



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

“CAPACIDAD AERÓBICA Y FUERZA RESISTENCIA DE MIEMBROS INFERIORES,
ENTRE ADULTOS MAYORES SEDENTARIOS Y ACTIVOS FÍSICAMENTE, BARRIO
SAN VICENTE DE GUAYLLABAMBA, 2025-2026”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: Licenciatura en
Fisioterapia

Línea de Investigación: Salud y bienestar integral

AUTOR:

Melany Alexandra Chávez Reinoso

DIRECTOR:

MSc. Daniela Alexandra Zurita Pinto

Ibarra – Ecuador – 2026



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

Datos de Contacto			
Cédula de identidad:	1752907111		
Apellidos y nombres:	Chávez Reinoso Melany Alexandra		
Dirección:	Guayllabamba, calle 15 de junio		
Email:	machavezr@utn.edu.ec		
Teléfono fijo:	N/E	Teléfono Móvil:	0986459264

Datos de la Obra	
Título:	“Capacidad aeróbica y fuerza resistencia de miembros inferiores, entre adultos mayores sedentarios y activos físicamente, barrio San Vicente de Guayllabamba, 2025-2026”
Autor (es):	Melany Alexandra Chávez Reinoso
Fecha: (a-m-d)	2026-03-23
Solo para Trabajos de Titulación	
Programa:	☒ PREGRADO ☐ POSGRADO
Título por el que opta:	Licenciatura en Fisioterapia
Director:	MSc. Daniela Alexandra Zurita Pinto
Asesor	MSc. Jorge Luis Zambrano Vásquez

2. CONSTANCIAS

El autor, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 23 días, del mes de marzo de 2026

EL AUTOR



Firma:

Nombre: Chávez Reinoso Melany Alexandra

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 23 de marzo de 2026

MSc. Daniela Alexandra Zurita Pinto

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo a su presentación para los fines legales pertinentes.



(f).....

MSc, Daniela Alexandra Zurita Pinto

C.C.: 1003019740

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificador del trabajo de Integración Curricular titulado: **“CAPACIDAD AERÓBICA Y FUERZA RESISTENCIA DE MIEMBROS INFERIORES, ENTRE ADULTOS MAYORES SEDENTARIOS Y ACTIVOS FÍSICAMENTE, BARRIO SAN VICENTE DE GUAYLLABAMBA, 2025-2026”** Elaborado por **Chávez Reinoso Melany Alexandra**, previo a la obtención del título de LICENCIADA(O) EN FISIOTERAPIA, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f).....

MSc, Daniela Alexandra Zurita Pinto

DIRECTOR

CC: 1003019740

(f).....

MSc, Jorge Luis Zambrano Vásquez

ASESOR

CC: 0401696216

DEDICATORIA

A mi madre, Mery: con gratitud infinita, por ser el pilar fundamental de mi formación y creer en mí incluso en los momentos de mayor incertidumbre. Su sacrificio es la raíz de este éxito.

A mí misma: por la valentía de resistir y la constancia de avanzar. Esta meta es el fruto compartido entre tu fortaleza y mi entrega, celebro que el esfuerzo valió la pena.

Melany Alexandra Chávez Reinoso

AGRADECIMIENTO

Con un sincero agradecimiento, reconozco a todos los que hicieron posible este momento significativo en mi vida.

A Dios, por guiar mi camino y permitirme atravesar esta etapa de crecimiento, llena de aprendizajes que forjan mi futuro profesional.

A mi pilar fundamental, mi madre, Mery. Su apoyo constante fue la fuerza que necesité para comenzar y, sobre todo, para finalizar. Este éxito es tanto suyo como mío, gracias por enseñarme que con dedicación todo es posible.

A mis hermanas, Joselyn y Britany, por estar a mi lado a pesar de la distancia y por brindarme apoyo durante el proceso de investigación, aliviando cada carga.

A mis mentores y tutores, cuya guía y crítica constructiva fueron la brújula que orientó este proyecto. Su apoyo fue crucial para desarrollar mis conocimientos.

A mis compañeros de clase, Alison, Cristian, Elena y Emily, por hacer de esta etapa una experiencia llevadera y hasta divertida. Su apoyo moral y académico fue un regalo invaluable.

Finalmente, y de manera especial, a los adultos mayores del barrio que participaron generosamente en este estudio. Su colaboración fue el motor de esta investigación.

Melany Alexandra Chávez Reinoso

RESUMEN

CAPACIDAD AERÓBICA Y FUERZA RESISTENCIA DE MIEMBROS INFERIORES, ENTRE ADULTOS MAYORES SEDENTARIOS Y ACTIVOS FÍSICAMENTE, BARRIO SAN VICENTE GUAYLLABAMBA, 2025-2026.

Mantener la capacidad aeróbica y fuerza resistencia de miembros inferiores es importante para reducir la tasa de mortalidad en las personas mayores. El objetivo de la investigación fue evaluar la capacidad aeróbica y fuerza resistencia de miembros inferiores, entre adultos mayores sedentarios y activos físicamente, mediante un diseño de estudio no experimental de corte transversal, de tipo descriptivo y cuantitativo. La población consistió en 32 adultos mayores clasificados según el cuestionario versión reducida en español de la actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM): 14 sedentarios, 13 moderadamente activos y 5 activos, a quienes se les aplicaron instrumentos validados, como el test de marcha de 6 minutos, y el test sit to stand de 30 segundos. Los resultados indicaron una edad promedio de 69,38 años, con predominio femenino del 75% y el 43,8% fue sedentario. La capacidad aeróbica fue baja en el 93,8% de los participantes, afectando al 100% de hombres y al 91,7% de mujeres. En el nivel de actividad física, fue del 100% en sedentarios, 92,3% en moderadamente activos y 80% en activos. Ahora bien, la fuerza resistencia de miembros inferiores fue normal en el 81,3% de la población, con 87,5% en hombres frente a 79,2% en mujeres. Así mismo predominó en activos con 100%, moderadamente activos con 84,6% y sedentarios con 71,4%. En conclusión, la capacidad aeróbica fue baja de forma generalizada, mientras que en la fuerza resistencia de miembros inferiores destacó como normal en la mayoría, independientemente del sexo o nivel de actividad física.

Palabras clave: adulto mayor, capacidad aeróbica, fuerza resistencia, miembros inferiores, actividad física, sedentarismo.

ABSTRACT

AEROBIC CAPACITY AND LOWER LIMB MUSCULAR ENDURANCE IN SEDENTARY AND PHYSICALLY ACTIVE OLDER ADULTS, SAN VICENTE NEIGHBORHOOD, GUAYLLABAMBA, 2025-2026

Maintaining adequate aerobic capacity and lower limb muscular endurance is essential for reducing mortality risk and preserving functional independence in older adults. The aim of this study was to evaluate aerobic capacity and lower limb strength endurance in sedentary and physically active older adults. A non-experimental, cross-sectional, descriptive, and quantitative research design was employed. The study population consisted of 32 older adults, classified according to the Spanish version of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire (VREM) as follows: 14 sedentary, 13 moderately active, and 5 active individuals. Data were collected using validated instruments, including the 6-minute walk test and the 30-second sit-to-stand test. The results showed a mean age of 69.38 years, with a predominance of female participants (75%), and 43.8% classified as sedentary. Aerobic capacity was found to be low in 93.8% of the participants, affecting 100% of men and 91.7% of women. According to physical activity levels, low aerobic capacity was observed in 100% of sedentary individuals, 92.3% of moderately active individuals, and 80% of active individuals. In contrast, lower limb muscular endurance was within normal ranges in 81.3% of the population, with higher values in men (87.5%) compared to women (79.2%). This variable was also more favorable among active individuals (100%), followed by moderately active (84.6%), and sedentary participants (71.4%). In conclusion, aerobic capacity was generally low across the sample, whereas lower limb muscular endurance remained within normal ranges in most participants, regardless of sex or physical activity level.

Keywords: older adult, aerobic capacity, muscular endurance, lower limbs, physical activity, sedentary behavior.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	2
2. CONSTANCIAS	3
DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
ÍNDICE DE CONTENIDOS	10
ÍNDICE DE TABLAS	12
ÍNDICE DE GRÁFICOS	13
INTRODUCCIÓN.....	14
Problema	14
Justificación	17
Objetivos	18
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	19
Antecedentes	19
Fundamentación Teórica	21
Sistema cardiorrespiratorio	21
<i>Anatomía del sistema cardiorrespiratorio</i>	21
<i>Fisiología del sistema cardiorrespiratorio</i>	23
<i>Capacidad aeróbica</i>	25
<i>Consumo máximo de oxígeno VO2Max</i>	26
<i>Capacidad aeróbica en el adulto mayor</i>	26
<i>Test de marcha de 6 minutos</i>	26
Miembros inferiores	27
<i>Anatomía de miembro inferior</i>	27
<i>Fisiología de miembro inferior</i>	29
<i>Fuerza resistencia de miembro inferior</i>	30
<i>Test sit to stand 30 segundos</i>	31
Envejecimiento	31
<i>Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento</i>	32
<i>Adulto mayor</i>	32
CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS	35
Diseño y tipo de Investigación	35
<i>Diseño de la investigación</i>	35
<i>Tipos de investigación</i>	35
Métodos, Técnicas e Instrumentos de investigación	36
<i>Métodos</i>	36
<i>Técnicas</i>	36
<i>Instrumentos</i>	37
Preguntas de investigación	42
Matriz de operacionalización de variables	43
Participantes	46
<i>Población de estudio</i>	46
<i>Criterios de selección para la población de estudio</i>	46

Procedimiento y análisis de datos	47
<i>Procedimiento</i>	47
<i>Análisis de datos</i>	48
Marco Legal y Ético	49
<i>Constitución de la República del Ecuador</i>	49
<i>Plan Nacional de Desarrollo “Ecuador no se detiene” 2025 – 2029</i>	49
<i>Ley orgánica de la salud</i>	52
<i>Ley orgánica de las personas adultas mayores</i>	52
<i>Declaración de Helsinki</i>	53
<i>Consentimiento informado</i>	54
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	55
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXOS.....	76
Anexo 1. Resolución de aprobación del tema	76
Anexo 2. Revisión de plagio	78
Anexo 3. Revisión del Abstract	79
Anexo 4. Oficio de autorización	80
Anexo 5. Consentimiento informado	81
Anexo 6. Ficha de datos generales	83
Anexo 7. Cuestionario versión reducida en español de la actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM)	84
Anexo 8. Ficha de evaluación Test de marcha de 6 minutos	85
Anexo 9. Ficha de evaluación Sit to Stand test 30 segundos	86
Anexo 10. Evidencia fotográfica	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables de caracterización	43
Tabla 2. Variables de interés.....	45
Tabla 3. Caracterización de los sujetos de estudio según edad.....	55
Tabla 4. Caracterización de los sujetos de estudio según sexo	56
Tabla 5. Caracterización de los sujetos de estudio según nivel de actividad física	57
Tabla 6. Capacidad aeróbica según edad	58
Tabla 7. Capacidad aeróbica según sexo.....	59
Tabla 8. Capacidad aeróbica según nivel de actividad física.....	60
Tabla 9. Fuerza resistencia de miembros inferiores según edad.....	61
Tabla 10. Fuerza resistencia de miembros inferiores según sexo	62
Tabla 11. Fuerza resistencia de miembros inferiores según nivel de actividad física	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1. Socialización del tema.....	87
Ilustración 2. Firma del consentimiento informado	87
Ilustración 3. Toma de signos vitales	88
Ilustración 4. Cuestionario versión reducida en español de la actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM)	88
Ilustración 5. Test de marcha de 6 minutos.....	89
Ilustración 6. Test sit to Stand 30 segundos	89

INTRODUCCIÓN

Problema

La actividad física se comprende completamente como cualquier movimiento del cuerpo producido por los músculos esqueléticos que implica un consumo de energía, incluyendo desde labores del hogar y viajes hasta ejercicios recreativos de intensidad moderada o alta, en este contexto de movimiento, se pueden identificar dos aspectos funcionales clave. (1).

La capacidad aeróbica, que se refiere a la habilidad de realizar ejercicios dinámicos que involucran grandes grupos musculares con una intensidad que varía de moderada a alta durante períodos extensos; y la fuerza resistencia, que es la capacidad específica para sostener una contracción o tensión muscular de manera constante sin que se reduzca la eficacia del movimiento (2)(3).

Existe una estrecha relación entre las variables, dado que activar la fuerza muscular es un requisito previo para desarrollar la resistencia aeróbica en actividades cotidianas como la marcha. No obstante, el proceso del envejecimiento plantea un desafío general, ya que se caracteriza por la disminución de estas capacidades, lo que aumenta la probabilidad de múltiples afecciones. En este contexto, la práctica regular y adaptada de la actividad física se convierte en un elemento clave para el bienestar general, pues no solo mantiene la salud musculoesquelética y cardiovascular, sino que también mejora la circulación cerebral y la capacidad cognitiva, ayudando a retrasar la aparición de enfermedades metabólicas y problemas emocionales (4)(5).

Según registros de la ONU, hay aproximadamente 962 millones de personas que tienen más de 60 años, y se prevé que esta cifra alcanzará los 2 100 millones para el año 2050. Ante

este crecimiento demográfico, la OMS advierte que un 17% de los adultos mayores a nivel global no realiza actividad física y que un 41% solo tiene una actividad física limitada (6).

Esta situación se refleja en Ecuador, donde se registraron 1.520.590 personas de 65 años o más, lo que muestra un incremento en la proporción de adultos mayores del 6,2% en 2010 al 9% en 2022. Respecto a sus hábitos, la inactividad física entre los ancianos ecuatorianos fue del 12,5% en 2023, con una mayor incidencia en mujeres y en residentes de áreas urbanas (7)(8).

El progreso tecnológico y el desarrollo moderno, si bien han facilitado la vida cotidiana al disminuir el esfuerzo físico para vivir, también han causado efectos negativos en la salud motora. Esta simplificación del entorno fomenta estilos de vida sedentarios en los adultos mayores; a medida que los años pasan, la falta de un estímulo físico acelera el deterioro de las funciones motoras, llevando a una pérdida progresiva de autonomía (9).

A nivel fisiológico, el sedentarismo genera un ambiente metabólico poco saludable, caracterizado por el aumento en el tejido adiposo visceral y una inflamación crónica de bajo grado. Estos factores actúan en conjunto para favorecer la degradación proteica y crean un efecto catabólico en el músculo, incrementando notoriamente el riesgo de sarcopenia. El desarrollo de esta condición es crítico, pues afecta directamente la estructura biológica necesaria para el movimiento (10).

La falta de actividad física exacerba la prevalencia de síndrome de fragilidad, que se manifiesta clínicamente a través de la disminución de fuerza y la reducción de la velocidad de la marcha. Estos déficits estructurales conducen a un estado de dependencia física y aumentan drásticamente la frecuencia de caídas entre los adultos mayores menos activos, lo que genera una mayor carga de cuidado para las familias y los sistemas de salud (11)(12).

Por lo tanto, la inactividad física se establece como un factor de riesgo principal para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles y el deterioro psicosocial. La falta de ejercicio no solo está relacionada con patologías cardiovasculares, obesidad y trastornos del estado de ánimo como la depresión y ansiedad, sino que también acelera la pérdida de autonomía. Este declive funcional severo conduce, de manera inevitable a un estado de dependencia para realizar actividades básicas de la vida diaria, lo que se ha identificado como un indicador del incremento en las tasas de mortalidad prematura entre la población adulta mayor (13)(14).

A nivel nacional se han valorado habilidades físicas de los adultos mayores institucionalizados, donde es clara la disminución del desempeño físico. Sin embargo, existe una brecha de conocimiento sobre adultos mayores que residen en la comunidad, específicamente en lo que respecta a cómo su nivel de actividad física afecta la conservación de estas capacidades físicas.

Formulación del problema

¿Cuál es la capacidad aeróbica y fuerza resistencia de miembros inferiores, entre adultos mayores sedentarios y activos físicamente, barrio San Vicente Guayllabamba, 2025-2026?

Justificación

La presente investigación se justifica al describir la distribución de la capacidad aeróbica y fuerza resistencia en adultos mayores sedentarios y activos físicamente de Guayllabamba. Considerar estos datos permiten identificar el estado funcional de la población, aportando evidencia sobre los factores asociados a la autonomía durante el envejecimiento y sirviendo de base para futuros programas de intervención comunitaria.

La viabilidad de la investigación se fundamentó en la participación voluntaria de los adultos mayores mediante la firma del consentimiento informado. Para clasificar de forma precisa los grupos estudiados, se aplicó el cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM), que está validado para medir el gasto energético. Además, la factibilidad del estudio recae en la disponibilidad de recursos bibliográficos y tecnológicos, así como el uso de instrumentos validados como el test de marcha de 6 minutos (TM6M) y el sit to stand test 30 segundos (STS30S), mismos que permitieron una recolección de datos objetiva.

Este estudio tuvo un impacto en salud, ya que sus resultados no solo evaluaron el estado físico actual de los participantes, sino que también proporcionaron información empírica para contrarrestar el sedentarismo. Los hallazgos son una base sólida para el futuro diseño de programas de intervención comunitaria que busquen promover un envejecimiento activo, prevenir la dependencia y mejorar la calidad de vida en la comunidad.

Por último, los beneficiarios directos fueron los adultos mayores que participaron, quienes adquirieron conocimiento acerca de su estado físico, así como el investigador que aplicó sus conocimientos y fortaleció la formación académica. De forma indirecta, la Universidad Técnica del Norte y la carrera de Fisioterapia se ven beneficiadas al producir conocimiento científico que aborda problemas y necesidades locales.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar la capacidad aeróbica y fuerza resistencia de miembros inferiores, entre adultos mayores sedentarios y activos físicamente, Barrio San Vicente Guayllabamba, 2025-2026.

Objetivos Específicos

- Caracterizar a los sujetos de estudio según edad, sexo y nivel de actividad física.
- Identificar la capacidad aeróbica según edad, sexo y nivel de actividad física.
- Establecer la fuerza resistencia de miembros inferiores según edad, sexo y nivel de actividad física.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

Antecedentes

En Canadá 2023, se llevó a cabo una revisión sistemática y un metaanálisis donde se analizó el impacto del entrenamiento a largo plazo, con más de 20 años de entrenamiento. Se concluye que el envejecimiento sedentario es el principal factor de riesgo para la pérdida de masa libre de grasa y el deterioro de la capacidad funcional. El estudio destaca una diferenciación fisiológica clave: mientras el ejercicio de fuerza preserva la estructura muscular, es el entrenamiento aeróbico el determinante para mantener el VO2Max, un predictor directo de mortalidad, sugiriendo que la evaluación integral del adulto mayor debe contemplar ambas dimensiones (15).

Sin embargo, la relación de estas capacidades es compleja. Un estudio realizado en Australia 2023, exploró la relación entre la capacidad aeróbica (VO2pico) y la fuerza muscular en adultos mayores sanos. Los hallazgos revelaron que una mayor capacidad aeróbica se asocia positivamente con mayores niveles de fuerza, evidenciando interdependencia sistémica. No obstante, los autores advierten que el VO2pico por sí solo no garantiza un rendimiento físico si no se acompaña de fuerza, lo que refuerza la necesidad de medir ambas variables (16).

Así también, en Pakistán 2025 se compararon a adultos mayores con niveles de actividad física altos y bajos. Los resultados mostraron que el grupo activo presentó un rendimiento significativamente superior en pruebas de movilidad y equilibrio, además de reportar menor miedo a caerse. El estudio concluyó que la actividad física actúa como factor protector que mejora la calidad de vida, mediada específicamente por la preservación de la capacidad de marcha y equilibrio dinámico (17).

En China 2021, un ensayo aleatorizado evaluó los efectos de un programa de resistencia en las extremidades inferiores durante 12 semanas en ancianos pre frágiles. Se aplicaron varias

pruebas, entre ellas STST30S y TM6M, observando mejoras significativas en fuerza muscular, aptitud física y metabolismo energético en el grupo de intervención en comparación con el grupo control. Estos resultados apoyan la importancia del ejercicio de resistencia de miembros inferiores para mejorar la fuerza muscular y aptitud física general (18).

Finalmente, en 2022 se realizó un estudio en centros gerontológicos en Ecuador, donde se evaluó a adultos de edad avanzada que presentaban limitaciones funcionales. El objetivo del estudio fue analizar habilidades motrices fundamentales como capacidad aeróbica, fuerza de agarre, flexibilidad y equilibrio. Los autores concluyen que mantener valores altos en estas capacidades funcionales básicas contribuye a una mejor funcionalidad en adultos mayores institucionalizados (19).

Fundamentación Teórica

Sistema cardiorrespiratorio

Anatomía del sistema cardiorrespiratorio

Corazón

Se ubica en el mediastino, en la parte profunda del esternón y la cavidad torácica. Se encuentra inclinado hacia la izquierda y está rodeado por un saco de doble pared, el pericardio. De igual manera, se compone de dos mitades diferenciadas por “corazón derecho” y “corazón izquierdo” separados por un tabique. Cada una de las mitades presenta dos cavidades, una aurícula y un ventrículo. De manera que, cada aurícula se comunica con el ventrículo correspondiente a través de válvulas que aseguran una circulación sanguínea en sentido único (20)(21).

Vasos sanguíneos

Conforman la red encargada de la distribución sanguínea a través de todo el organismo. Las arterias, principalmente la aorta y carótidas, transportan la sangre oxigenada desde el corazón hacia los tejidos. Por el contrario, las venas retornan la sangre desde los órganos hacia el corazón. Finalmente, los capilares se interponen entre arterias y venas, pues es aquí donde se produce el intercambio de nutrientes y desechos entre la sangre y tejidos (21).

Vía aérea superior

Se prolonga desde las narinas y la cavidad oral hasta la laringe. Está revestida por una membrana mucosa que descansa sobre una red vascular que calienta el aire durante la ventilación. La faringe es un conducto muscular de 13 cm de longitud que comunica la cavidad nasal con la laringe, actuando como vía de paso para el aire y los alimentos (22).

El flujo aéreo ingresa por la porción superior, nasofaringe, y desciende a través de la orofaringe y laringofaringe hasta entrar en la laringe. Esta última se compone por ocho

cartílagos elásticos, donde destacan la epiglotis y el más grande el cartílago tiroides. En su interior, la mucosa forma dos, conocidos como cuerdas vocales, responsables de la fonación, la hendidura que delimita entre ellas es la glotis (22).

Vía aérea inferior

Comprende el trayecto que va desde la tráquea y los bronquios hasta el tejido pulmonar profundo. Comienza con la tráquea, un tubo de 10-12 cm, el cual se extiende desde la laringe hasta la quinta vértebra torácica. En su extremo inferior está la carina, donde se bifurca en los bronquios principales, el bronquio derecho es más ancho, corto y está inclinado en comparación con el izquierdo (22).

Los pulmones son grandes órganos que ocupan la cavidad torácica, rodeando el mediastino, se extienden desde el ápex, bajo la clavícula, hasta descansar sobre el diafragma. Ambos están recubiertos por la pleura, visceral y parietal, con un líquido seroso que facilita el deslizamiento durante la respiración. Desde el punto de vista anatómico, se dividen en lóbulos con cisuras, donde el pulmón derecho cuenta con tres lóbulos, mientras que el izquierdo solo tiene dos (22).

A través del sistema bronquial, los bronquios se ramifican en conductos cada vez más finos hasta convertirse en bronquiolos terminales. Estos continúan hacia el acino respiratorio y terminan en los alveolos, que son estructuras especializadas donde se realiza el intercambio gaseoso (22).

Músculos respiratorios

El diafragma es un músculo con forma de cúpula que divide la cavidad torácica en dos secciones: torácica y abdominal. Es el principal músculo de la respiración, innervado por nervios frénicos, y consta de fibras de contracción lenta y rápida. La mayoría de las fibras musculares

están dispuestas paralelamente al eje cefalocaudal del cuerpo. Cuando se contrae aumenta la presión abdominal y disminuye la presión en el espacio pleural (23).

Los músculos intercostales, tanto externos e internos, producen un efecto similar en las costillas cuando funcionan de manera independiente. Además, este efecto depende de cómo cambia el volumen pulmonar. La acción del músculo varía según la resistencia de las costillas superiores y el movimiento de las costillas inferiores. Con un volumen pulmonar bajo, se contraen para inspirar, y con un volumen alto, actúan para espirar (23).

El conjunto de músculos abdominales también juega un papel vital ya que, al contraerse, traccionan la caja torácica hacia adentro y abajo, lo que empuja los órganos abdominales y eleva el diafragma. Además, facilitan que el diafragma regrese a su longitud de reposo tras la espiración, manteniendo su capacidad de contracción para la siguiente inspiración (23).

Fisiología del sistema cardiorrespiratorio

Circulación menor y mayor

El sistema cardiovascular se compone de dos circuitos que operan en secuencia. La circulación menor, también llamada pulmonar, es un sistema de baja presión que comienza en el ventrículo derecho, el cual impulsa sangre desoxigenada hacia los pulmones mediante la arteria pulmonar. Su función principal es la hematosis: en los capilares alveolares, la sangre expulsa dióxido de carbono CO₂ y se llena de oxígeno, regresando a la aurícula izquierda, ya oxigenada, a través de las venas pulmonares (21).

Por otro lado, la circulación mayor o sistémica es un circuito de alta presión, que es impulsado por el ventrículo izquierdo. A través de la aorta, distribuye sangre oxigenada y nutrientes para satisfacer las necesidades metabólicas de todos los tejidos del cuerpo. En los capilares se realiza el intercambio opuesto: se proporciona oxígeno a las células y se recoge los desechos metabólicos, llevando la sangre venosa de vuelta a la aurícula derecha (21).

Ciclo y gasto cardíaco

El ciclo cardíaco abarca la serie completa de procesos mecánicos y eléctricos que suceden entre dos latidos sucesivos. Se distingue por la alternancia de dos fases fundamentales: la diástole, un periodo más prolongado en el que las cámaras del corazón se llenan de sangre, y la sístole, cuando el corazón expulsa su contenido hacia la circulación sistémica o pulmonar.

A partir de este ciclo se produce el gasto cardíaco, que se entiende como la cantidad de sangre que se bombea en un minuto. Aunque su medida basal es de aproximadamente 5 litros por minuto, este indicador es variable: durante la actividad física, el gasto cardíaco aumenta de forma lineal con la intensidad del ejercicio para atender la creciente demanda de oxígeno de los músculos (24).

Ventilación pulmonar

Se refiere al proceso mecánico cíclico que permite renovar el aire dentro de los sacos alveolares. El aire ingresa preferentemente a través de las fosas nasales, o por la boca en situaciones de alta demanda, y desciende por las vías respiratorias: faringe, laringe, tráquea y árbol bronquial, hasta llegar a la zona final del intercambio respiratorio. Este proceso garantiza la entrada de oxígeno y salida de aire, creando las condiciones necesarias para el posterior intercambio de gases (22)(24).

Difusión pulmonar

Cuando el aire alcanza los alvéolos, se lleva a cabo la difusión, que es un proceso pasivo por de intercambio gaseoso que ocurre a través de la membrana alveolar-capilar. Este fenómeno depende directamente de la interacción entre ventilación, que es la provisión de aire, y la perfusión, que es el flujo sanguíneo constante. Esto permite que el oxígeno se transfiera a la sangre y que el dióxido de carbono se elimine hacia el espacio alveolar, siguiendo las diferencias de las concentraciones (22)(24).

Para maximizar este intercambio, los capilares pulmonares constituyen una densa red que rodea a los alvéolos, con un diámetro tan pequeño que obliga a los glóbulos rojos a trasladarse uno detrás de otro. Esta organización anatómica expone la mayor área posible de cada glóbulo rojo al tejido pulmonar, asegurando una eficaz captación de gases antes de que la sangre regrese a la circulación general (23)(24).

Transporte de oxígeno y dióxido de carbono

El transporte de oxígeno, que es crucial para la producción de ATP, se realiza principalmente mediante la hemoglobina, aunque una pequeña cantidad se encuentra disuelta en el plasma. La saturación de la hemoglobina depende del tiempo de contacto en los capilares pulmonares, que en reposo es de aproximadamente 0.75 segundos; no obstante, durante un esfuerzo físico intenso, este tiempo se reduce, lo que puede restringir la cantidad de enlaces de oxígeno y disminuir la saturación (24)(25).

Por otro lado, el dióxido de carbono se transporta desde los tejidos hacia los pulmones de tres maneras: disuelto en el plasma, unido a la hemoglobina o en forma de iones de bicarbonato, un mecanismo que también actúa como regulador del pH sanguíneo. Al llegar a los pulmones, donde la presión parcial del CO₂ es más baja, el gas se libera rápidamente de sus transportadores para difundir hacia el alveolo y ser exhalado (24).

Capacidad aeróbica

La capacidad aeróbica se caracteriza como la habilidad del cuerpo para resistir actividades físicas prolongadas, fundamentándose en su funcionalidad para aumentar los procesos metabólicos en respuesta a las demandas del ejercicio. Este aspecto es esencial dentro de la condición física y ofrece una medición directa del estado general de salud biológica, abarcando la integridad de los sistemas cardiovascular, respiratorio y metabólico. Dado que denota el alcance general de la capacidad energética total, en la población adulta se considera un predictor significativo tanto de morbilidad como mortalidad por todas las causas (26)(27).

Consumo máximo de oxígeno VO2Max

La mayoría de los autores considera al VO2Max como el mejor parámetro para medir la capacidad aeróbica, ya que muestra la intensidad de los procesos aeróbicos y la capacidad más alta del organismo para absorber y utilizar oxígeno en un instante específico. Este índice, que incrementa en forma directa con la intensidad del ejercicio, abarca las habilidades funcionales de los sistemas cardiorrespiratorios y la eficacia de los tejidos en el uso de oxígeno. La medición de este índice suele realizarse mediante el análisis de gases durante esfuerzos máximos en entornos de laboratorio, expresándose en valores absolutos (L/min) o relativos al peso corporal (mL/kg/min), aunque también puede ser estimado a través de pruebas submáximas (26)(28).

Capacidad aeróbica en el adulto mayor

En las personas mayores, se evidencia un deterioro gradual de la capacidad aeróbica debido a disfunciones cardíacas y respiratorias, tales como una disminución en el gasto cardíaco, un aumento en la presión arterial y alteraciones estructurales en los músculos respiratorios que afectan el intercambio y el transporte de gases. Estas modificaciones fisiológicas limitan la capacidad de reacción ante el estrés y la oxigenación de los tejidos, lo que provoca dificultades para enfrentar las demandas del entorno. Clínicamente este descenso se manifiesta en una marcha que se vuelve más lenta e inestable, con mayor facilidad a perder el equilibrio (29).

Test de marcha de 6 minutos

El test de marcha de 6 minutos (TM6M) es una evaluación de rendimiento físico submáximo cuyo objetivo es determinar la mayor distancia que una persona puede recorrer en seis minutos caminando lo más rápido posible. Evalúa el funcionamiento de diferentes sistemas del cuerpo: respiratorio, cardiovascular, metabólico, musculoesquelético y neurosensorial,

durante la actividad física. Aunque se considera prueba submáxima, algunas personas pueden alcanzar su máxima capacidad de ejercicio (30).

La prueba es útil para evaluar la capacidad funcional de adultos mayores. Muestra que la edad y el peso son factores clave que afectan el rendimiento, ya que la distancia recorrida tiende a disminuir con la edad. Usando la distancia, se puede estimar el consumo máximo de oxígeno (VO₂Max) una medida principal para la capacidad aeróbica (31).

Miembros inferiores

Anatomía de miembro inferior

Osteología de miembro inferior

Las estructuras óseas de las extremidades inferiores están adaptadas para tareas de equilibrio, locomoción y soporte del peso corporal. En contraste con las extremidades superiores, estas articulaciones tienen una mayor resistencia, aunque su flexibilidad de movimiento es más restringida (32).

Cintura pélvica y muslo. El hueso coxal está formado por la unión de tres componentes óseos: el íleon, que transfiere el peso del torso hacia la extremidad inferior; el isquion, que sostiene dicha carga al sentarse y actúa como punto de fijación para los músculos isquiotibiales; y el pubis, localizado en la porción anterior de la cintura pélvica. En esta región, la sínfisis púbica une los huesos púbicos, lo que mejora la fortaleza y estabilidad de la pelvis y ofrece soporte a los músculos abdominales. En cuanto al fémur, se destaca como el hueso más largo y resistente del cuerpo, articulando la cadera con la rodilla y actuando como el principal soporte para el tronco durante la marcha y facilitando la movilidad del muslo (32).

Pierna. Esta región del cuerpo se compone de la tibia y el peroné. La tibia es el hueso más grande a nivel medial y es el único que sostiene el peso del cuerpo, proporcionando estabilidad a las articulaciones de la rodilla y el tobillo. El peroné, situado lateralmente, tiene

una forma más delgada y no forma parte de las articulaciones tanto proximales como distales de la pierna, cumpliendo principalmente una función de inserción muscular (32).

Pie. El pie se divide en tres partes funcionales, comenzando por el tarso, que consta de siete huesos, siendo el astrágalo el más notable por su papel en la distribución del peso y la estabilidad del tobillo. El calcáneo es el hueso más fuerte y resistente del pie, encargado de absorber impactos al caminar, mientras que el cuboides, los cuneiformes y el hueso navicular permiten la movilidad del medio pie y preservan la integridad del arco plantar (32).

En la parte distal, el metatarso está formado por cinco huesos que proporcionan soporte estructural, distribuyen la carga corporal de manera equitativa y sirven como palancas mecánicas para avanzar. Finalmente, las 14 falanges ayudan a generar impulso al caminar, correr o saltar, además de albergar numerosos receptores sensoriales que ofrecen información sobre la posición del pie, lo cual resulta esencial para la propiocepción, la coordinación y el equilibrio general del individuo (32).

Miología de miembro inferior

Pelvis. En su parte posterior se encuentra el glúteo mayor, mientras que en un plano más profundo están los músculos pelvi trocantéreos, conformados por el piriforme, los obturadores interno y externo, los gemelos, el cuadrado femoral y los glúteos medio y menor. En cambio, la parte anterior de la pelvis alberga los músculos ilíacos, junto con el psoas mayor y menor (33).

Muslo. Existen tres compartimentos funcionales que contienen los músculos. La sección anterior incluye al sartorio y al cuádriceps femoral, que se compone del recto femoral y los músculos vastos lateral, medio e intermedio. Su función principal es extender la pierna y flexionar el muslo. El compartimento posterior, también conocido como los músculos de la corva, agrupa al bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso, responsables de la flexión

de la pierna y la extensión del muslo. Por último, el compartimento medial o aductor consta del pectíneo y de los aductores mayor, largo y corto (34).

Pierna. Actúan sobre el pie a través de tres áreas. El compartimiento anterior, que incluye al tibial anterior, tercer peroneo y los extensores largos de los dedos y del dedo gordo, se encarga de elevar el tobillo para evitar que los dedos se arrastren al caminar. El compartimento lateral, que está formado por los peroneos largo y corto, realiza la flexión plantar y la eversión del pie. El área posterior se divide en el grupo superficial, que está compuesto por el tríceps sural y el plantar, y un grupo profundo que incluye al tibial posterior, los flexores largos de los dedos y del dedo gordo, además del poplíteo, que se actúa sobre la rodilla (20).

Pie. Los músculos se limitan al soporte y a la locomoción clasificados en grupos dorsales y plantares. Los dorsales contienen los extensores cortos de los dedos y del dedo gordo. Los músculos plantares se dividen en cuatro capas: la primera incluye al abductor del dedo gordo, el flexor corto de los dedos y el abductor del quinto dedo; la segunda alberga al cuadrado plantar y los lumbricales; la tercera presenta al flexor corto y aductor del dedo gordo junto con el flexor corto del quinto dedo; y la cuarta capa, la más profunda, está formada por los interóseos dorsales y plantares (34).

Fisiología de miembro inferior

La musculatura de los miembros inferiores juega un papel esencial en las actividades diarias y en los movimientos deportivos, siendo fundamental para mantener la bipedestación y marcha. Estos aspectos son vitales para garantizar la independencia y autosuficiencia en las personas mayores, aunque se observa que, con el envejecimiento disminuye el uso de la amplitud de movimiento articular durante la locomoción (35)(36).

Cadera. Transmite fuerzas entre el torso y las extremidades, sosteniendo el peso de la parte superior del cuerpo en acciones como correr o subir escaleras. Durante la postura erguida

en ambas piernas, cada cabeza del fémur aguanta la mitad del peso del tronco, los brazos y la cabeza, teniendo en cuenta que cada pierna representa una sexta parte del peso total del cuerpo (36).

Rodilla. Permite el movimiento, transfiere cargas y contribuye a mantener el impulso de la pierna. En este proceso la rótula cumple un papel clave al ampliar el brazo de palanca de la fuerza del cuádriceps, lo que mejora de manera significativa la mecánica y eficacia de este músculo (36).

Pie y tobillo. Gestionan fuerzas que pueden llegar hasta el 120% del peso corporal al caminar y hasta el 275% al correr. Dado el gran esfuerzo requerido para elevarse sobre la punta de los pies, la debilidad en los músculos gastrocnemio y sóleo limita en gran medida la capacidad de realizar ejercicios rápidos en sucesión (36).

Fuerza resistencia de miembro inferior

La fuerza resistencia se define como la habilidad de mantener esfuerzos específicos durante intervalos largos, impidiendo que la fatiga comprometa el rendimiento motor. En el proceso de envejecimiento, esta capacidad en los miembros inferiores disminuye más rápido que la masa muscular, lo que impacta directamente en la independencia; esto se debe a que actividades básicas como la marcha o el paso de sedestación a bipedestación, dependen de la fuerza para impulsarse y soportar el propio peso. De hecho, una reducción significativa en la fuerza extensora de las piernas puede aumentar por cuatro veces la probabilidad de experimentar limitaciones severas en movilidad (35)(37)(38).

Como resultado, existe una relación directa entre la debilidad muscular del tren inferior y la pérdida de seguridad en el desplazamiento, a menor fuerza, se reduce la estabilidad postural y la velocidad al caminar. Esta deficiencia no solo genera miedo a caerse, sino que incrementa el riesgo de caídas debido a la incapacidad del sistema muscular para reaccionar ante

desequilibrios, formando un ciclo de vulnerabilidad que compromete la integridad física de las personas mayores (39).

Test sit to stand 30 segundos

El Sit to Stand Test de 30 segundos se presenta como una herramienta para evaluar la fuerza resistencia de los miembros inferiores en adultos mayores que viven en la comunidad. Su protocolo implica realizar la prueba dos veces después de un ensayo, asegurando intervalos de recuperación entre 1 y 2 minutos. La importancia clínica de este análisis se basa en su sólida conexión con la potencia de los músculos extensores de cadera y rodilla, así como con aspectos fundamentales de la funcionalidad diaria, como el equilibrio estático, movilidad general y la velocidad de la marcha (40)(41).

En cuanto a la valoración, el rendimiento se cuantifica según la cantidad total de levantamientos completos conseguidos en un tiempo de 30 segundos. Desde una perspectiva de evaluación clínica, se establece un límite de 8 repeticiones para ambos géneros, obtener un resultado por debajo de este criterio está vinculado directamente a una notable debilidad muscular y, por lo tanto, con un alto riesgo de caídas (41).

Envejecimiento

El envejecimiento se describe como un fenómeno biológico natural que resulta en una disminución celular del 25 al 30 % en distintos sistemas del organismo. Esta disminución afecta la homeostasis y aumenta los niveles de fragilidad en las personas. Este proceso se caracteriza por cuatro aspectos clave: su naturaleza universal por ser inherente a todos los seres vivos, su carácter progresivo e irreversible, su condición asincrónica debido a que cada sistema decae a un ritmo distinto y su componente personal, que depende de la genética, el entorno y los hábitos individuales (42).

Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento

Envejecimiento cardíaco

A nivel cardiovascular, el envejecimiento provoca una reducción en la flexibilidad del corazón y su capacidad para adaptarse al esfuerzo físico. Las modificaciones en la estructura de la matriz extracelular complican el acoplamiento entre la excitación y contracción muscular, lo que eleva el riesgo de arritmias y disminuye la cantidad de sangre que el ventrículo puede expulsar en cada latido. Durante el ejercicio, se percibe una respuesta cronotrópica inferior debido a la degeneración de los nervios que llegan a las aurículas y a la menor sensibilidad del organismo hacia las catecolaminas. Como resultado, el corazón no logra aumentar su frecuencia de manera efectiva, lo que normalmente se compensa con aumentos significativos en la presión arterial (43).

Envejecimiento muscular

La máxima cantidad de masa y fuerza muscular se alcanza entre la segunda y cuarta década, y a partir de entonces comienza un descenso que se caracteriza por la acumulación de tejido adiposo y conectivo. Este proceso implica una pérdida selectiva de fibras musculares tipo II, disminución de las unidades motoras y del flujo sanguíneo. A nivel subcelular, el estrés oxidativo y la disfunción de las mitocondrias restringen la producción de proteínas, lo que provoca sarcopenia, condición que disminuye considerablemente la capacidad de generar fuerza y a menudo se ve agravado por la falta de actividad física (43).

Adulto mayor

Según la Organización Mundial de la Salud, los adultos mayores o personas de la tercera edad son aquellos que tienen 60 años o más, clasificación que no limita las características individuales de este grupo dentro de la sociedad. Este segmento de la población cumple roles importantes en la comunidad, ya que actúan como modelos a seguir, voluntarios, miembros del mercado laboral, cuidadores y pilares familiares. No obstante, a partir de esta edad, surgen

factores como enfermedades no transmisibles y el deterioro en la visión, la audición y la movilidad, los cuales se convierten en las principales causas de discapacidad y mortalidad (44)(45)(46).

Adulto mayor Activo

La práctica de ejercicio es fundamental para mantener una buena salud en las personas mayores, ya que ayuda a mejorar la composición del cuerpo y a conservar la masa ósea y muscular. Estos aspectos son cruciales para asegurar que un individuo mantenga la capacidad funcional y evite la fragilidad que suele ser común en esta etapa de la vida. En este sentido el envejecimiento activo se asocia a quienes mantienen la aptitud necesaria para llevar a cabo actividades de manera regular, donde la funcionalidad se convierte en el principal indicador de su estado de salud (47)(48)(42).

Por otra parte, el envejecimiento exitoso se entiende como la habilidad para reducir el riesgo de enfermedades a través de la realización de altos niveles de actividad tanto física como mental. Este enfoque se complementa con el mantenimiento de relaciones interpersonales sólidas y la implicación en actividades sociales que son significativas, aspectos que garantizan un desarrollo personal saludable y dinámico (49).

Adulto mayor Sedentario

El sedentarismo se caracteriza por realizar actividades que requieren un gasto energético inferior a 1,5 METs, como estar sentado o manejar. Este término se diferencia de la inactividad física, que se refiere específicamente al incumplimiento de las recomendaciones internacionales de ejercicio. Desde un enfoque cuantitativo, se considera que una persona es sedentaria si su actividad diaria no incrementa su gasto energético en reposo en más del 10% (50)(51).

A partir de los 60 años, el hábito de estar sentado por periodos prolongados empeora las enfermedades no transmisibles y dificulta la realización de actividades cotidianas como

caminar o vestirse, debido al deterioro en las funciones motoras y a la disminución de la autonomía. Este fenómeno crea un ciclo perjudicial en el que las discapacidades causadas por enfermedades crónicas limitan la movilidad y promueven posturas sedentarias, lo que a su vez agrava la salud y establece un estilo de vida inactivo de manera duradera (6)(47).

Recomendaciones para realizar actividad física en el adulto mayor

Para mejorar su bienestar, las personas mayores deben realizar entre 150 y 300 minutos de ejercicio aeróbico de intensidad moderada cada semana, o alternar con 75 a 150 minutos de actividad aeróbica vigorosa. Estas recomendaciones deben ir acompañadas de ejercicios de fortalecimiento muscular que trabajen los principales grupos musculares, realizados con al menos una intensidad moderada o superior al menos dos veces por semana (52).

Además, es fundamental que el programa semanal contemple actividades físicas variadas que enfaticen tanto el entrenamiento de fuerza como el equilibrio funcional en tres o más días, con el fin de mejorar la capacidad funcional y disminuir el riesgo de caídas. Aquellos que logren más de 300 minutos de ejercicio moderado o 150 minutos de intensidad vigorosa recibirán beneficios adicionales y más significativos para su salud general (52).

Cuestionario versión reducida en español de la actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM)

El VREM tiene su origen en el Cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota, el cual es un instrumento de estimación diseñado para adultos que consta de 67 ítems y requiere entre 15 y 20 minutos para completarse. A diferencia del modelo original, la versión reducida pide información sobre seis actividades realizadas en el último mes con el fin de determinar el nivel de actividad física de la persona, lo que facilita una aplicación más rápida, sencilla y económica. Su diseño es preferible para personas mayores, ya que el uso de preguntas cerradas y ejemplos concretos de actividades soluciona las dificultades de comprensión que suelen presentar las preguntas abiertas (53).

CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y tipo de Investigación

Diseño de la investigación

No experimental

Los estudios no experimentales se llevan a cabo sin alterar variables, lo que significa que no se realiza una modificación deliberada de ninguna variable para evaluar su impacto en otra, sino que se analizan los fenómenos en su entorno natural (54). En la presente investigación únicamente se analizaron la capacidad aeróbica y la fuerza resistencia de miembros inferiores, sin llevar a cabo una intervención directa.

Estudio de corte transversal

Un análisis de corte transversal compara ciertas características o circunstancias entre diversos individuos en un momento específico, coincidiendo en el mismo período (55). La medición de las variables de interés: capacidad aeróbica y fuerza resistencia de miembros inferiores se llevó a cabo solamente una vez a lo largo del estudio, es decir, carece de un monitoreo continuo a lo largo del tiempo.

Tipos de investigación

Descriptivo

Se basan principalmente en la exposición de un fenómeno o una situación a través del estudio de éste, en un contexto específico de tiempo y espacio. Son las investigaciones que buscan reunir información sobre la condición actual del fenómeno (56).

Cuantitativo

Un estudio cuantitativo implica una evaluación mediante varios métodos derivados de la medición, facilitando un mayor control e inferencias, lo que permite obtener aclaraciones a partir de una hipótesis, sus hallazgos se fundamentan en datos estadísticos (55).

Métodos, Técnicas e Instrumentos de investigación

Métodos

Deductivo

Se parte de una suposición razonable que surge de las inferencias derivadas de un conjunto de datos reales o de principios y normas más amplias. Este enfoque se distingue por utilizar el conocimiento adquirido de manera inductiva, es decir, el conocimiento general, para aplicarlo a situaciones específicas que se presentan. Por lo tanto, avanza de lo general a lo particular (56)(57).

Bibliográfico

Se trata de un enfoque teórico que se fundamenta en la utilización de fuentes escritas secundarias, como libros, artículos, revistas, enciclopedias, entre otros. A partir de la información que se ha recopilado y organizado, se pueden obtener conclusiones y generalizaciones sobre un área o campo de estudio determinado (56).

Técnicas

Encuesta

Es la vía de investigación en el ámbito empírico, que se autoadministra, aplicado a un grupo de individuos, con el propósito de recoger sus opiniones o puntos de vista a través de un cuestionario sobre las causas, efectos, las posibles soluciones y los responsables, tanto directos como indirectos, del problema en cuestión (58).

Pruebas funcionales físicas

Consiste en la observación y cuantificación directa de las capacidades del individuo a través de la ejecución de tareas motoras fijadas. Las pruebas funcionales son ejercicios dinámicos y estandarizados que tienen como objetivo valorar la capacidad real de funcionamiento del individuo facilitando una evaluación objetiva de la salud de diversos sistemas fisiológicos (59).

Instrumentos

Ficha de datos generales

La ficha de datos generales facilitó la recolección de información personal fundamental y necesaria para el procesamiento de datos, tales como la edad, sexo y nivel de actividad física, de la población de estudio. Tiene la finalidad de dar cumplimiento al primer objetivo de la investigación, de manera que se logró caracterizar a la población. Igualmente, estos aspectos se consideraron en el desarrollo de las pruebas, como el test de marcha de 6 minutos y el sit to stand test 30 segundos para medir las variables de interés.

Test de marcha de 6 minutos

La prueba se realiza en un pasillo recto, plano y libre de obstáculos de 30 metros de largo, preferentemente en un entorno interior para evitar el impacto de las condiciones climáticas. Este espacio está delimitado por conos en cada extremo y debe estar despejado de personas ajenas a la evaluación para asegurar la seguridad y reducir las distracciones. Los equipos necesarios incluyen un oxímetro de pulso para el monitoreo continuo de la saturación de oxígeno y la frecuencia cardíaca, un cronómetro, una silla para que el paciente descanse antes y después, la escala de Borg visible para que el paciente exprese su percepción de disnea y fatiga, y al menos dos conos pequeños que marcan los puntos de retorno (60).

Antes de comenzar, se proporciona una explicación clara y estandarizada al paciente sobre el objetivo, recorrer la mayor distancia posible en seis minutos, y se le otorgan 10 minutos de descanso, durante los cuales se registran sus valores basales de signos vitales: presión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y nivel de disnea (60).

Al comenzar con la evaluación, el paciente comienza a caminar sin asistencia, girando alrededor de los conos situados en cada extremo del pasillo. El evaluador desempeña el papel de contabilizar las vueltas exactas completadas, avisando periódicamente sobre el tiempo transcurrido, cada minuto o cada dos minutos, con frases de aliento neutras observando de cerca al paciente para detectar signos de intolerancia. Al finalizar los seis minutos, se le indica al paciente que se detenga en el lugar donde se encuentre y se anotan inmediatamente la distancia total recorrida, los valores finales de frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno junto con los niveles de disnea y fatiga percibidos con la escala de Borg (60).

En la población de adultos mayores en general, muestra una alta fiabilidad en las pruebas repetidas, con coeficiente de correlación intraclase ($CCI = 0,88 - 0,94$) lo que la convierte en una medida confiable de la resistencia física. Su validez de criterio concurrente se confirma por correlaciones moderadas a fuertes ($r = 0,71 - 0,82$) con otros indicadores de funcionalidad, observándose que el rendimiento disminuye de forma predecible con la edad y es considerablemente menor en personas sedentarias. Incluso en grupos más vulnerables, como ancianos con fragilidad y demencia, la prueba mantiene una excelente fiabilidad ($CCI = 0,91 - 0,98$) y una fuerte relación con pruebas funcionales más breves, 2 minutos o 10 metros, lo que avala su utilidad y adaptabilidad en un amplio rango clínico (61)(62).

Se aplicó la fórmula de predicción de Sagat y colaboradores, centrada en adultos mayores sanos de 60 a 80 años. La ecuación propuesta muestra una validez y fiabilidad estadística robusta para estimar el VO_{2Max} en esta población. Su validez convergente está

respaldada por una fuerte correlación ($R = 0.85$) con la medición directa a través de la prueba de esfuerzo cardiopulmonar, considerada el gold standard, logrando explicar el 72,3% de la variabilidad ($R^2 = 72,3\%$) de los valores reales de la población analizada (63).

Fórmula: $VO2Max = 59,44 - (3,83 \backslash \text{sexo}) - (0,56 \backslash \text{edad}) - (0,48 \backslash \text{IMC}) + (0,04 \backslash \text{distanciaTM6M})$

(Donde Sexo: 1 = hombres, 2 = mujeres) (63).

En lo que respecta a la fiabilidad de la estimación, el modelo presenta un error estándar de estimación (SEE) de 3,99 mL/kg/min, lo que proporciona un margen de error aceptable para una herramienta de campo. La inclusión de variables clínicas importantes como el género, edad e IMC, junto con la distancia recorrida en el TM6M, ha mejorado notablemente la capacidad predictiva del modelo frente al uso exclusivo de la prueba de marcha (63).

Sit to Stand Test 30 segundos

Para llevar a cabo la prueba, es necesario disponer de un cronómetro y de una silla cuya altura del asiento esté entre 43 y 46 cm, la cual debe ser colocada contra una superficie firme para asegurar su estabilidad. La persona evaluada debe sentarse en el centro de la silla, manteniendo el torso erguido, con los pies firmemente apoyados en el suelo y los tobillos en posición neutral. Durante todo el proceso, es crucial que los brazos se mantengan cruzados sobre el pecho, con las muñecas en contacto con el torso (64)(65).

Al recibir la señal de inicio, el participante debe realizar ciclos completos de levantarse y sentarse. El evaluador lleva un conteo del número total de repeticiones realizadas en un lapso de 30 segundos, es importante señalar que, si la persona ha logrado superar la mitad de la fase de levantamiento al finalizar el tiempo, esa repetición es considerada válida (64)(66).

Para analizar los resultados, se utilizaron los valores de referencia chilenos que son aplicables a la población latinoamericana al evaluar el desempeño del sit to stand test 30 segundos. Este estudio se fundamenta en una distribución de percentiles que comprende los valores 2.5, 25, 50,75 y 97.5, los cuales sirven para definir los estándares de referencia de acuerdo con el sexo y edad de la persona. Según este enfoque, las puntuaciones que caen entre los percentiles 25 y 75 se consideran normales, mientras que las que están por debajo del percentil 25 o por encima del 75 se clasifican como inferiores o superiores a la media, respectivamente. Este sistema de categorización ayuda a detectar de manera efectiva a aquellos individuos cuyo rendimiento se aparta de lo esperado para su grupo demográfico (67)(68).

La fiabilidad del Sit to Stand test 30 segundos ha sido demostrada mediante análisis test-retest, reportando correlaciones de 0.86 en hombres y 0.92 en mujeres de edad avanzada. En cuanto a su validez, la prueba presenta una asociación moderada con la fuerza máxima (1RM) en prensa de piernas, con valores de 0.78 y 0.71 para hombres y mujeres, respectivamente. Además, su eficacia para medir la potencia del tren inferior se sustenta en una correlación significativa de 0.75 con pruebas de extensión de pierna y un coeficiente de correlación intraclase de 0.85 en un grupo de personas de 60 y 93 años (66)(69).

Cuestionario versión reducida en español de la actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM)

El VREM es un cuestionario que se lleva a cabo a través de una entrevista personal. El tiempo requerido para completar la entrevista es bastante corto, oscilando entre 3 y 7 minutos, siendo su duración promedio de 5 minutos. Consta de solo 6 preguntas sobre actividades físicas realizadas en el último mes o semana habitual; caminar, trabajar en el huerto, practicar un deporte o bailar, subir escaleras, hacer compras caminando y limpiar la casa (70).

Con base en la frecuencia y los minutos dedicados a cada actividad a lo largo de un año, este instrumento permite calcular el gasto energético en el tiempo libre durante un lapso de 14 días. Este resultado se presenta en términos de MET por minutos por 14 días. De acuerdo con la puntuación obtenida, las personas se agrupan en cuatro categorías de actividad física: (70)

- Personas muy activas: >5.000 MET-min-14días
- Personas activas: 3.000 – 4.999 MET-min-14días
- Personas moderadamente activas: 1.250 – 2.999 MET-min-14días
- Personas sedentarias: <1.250 MET-min-14días

El cuestionario ha demostrado su validez y confiabilidad para individuos mayores de 50 años. La confiabilidad entre pruebas repetidas se sitúa en un 92,5% con un valor de kappa de 0,88. Además, al examinar el resultado continuo en términos de gasto energético metabólico o MET, el VREM muestra una notable validez y fiabilidad, sustentadas por coeficientes de correlación intraclase de 0,95 y 0,96 respectivamente (70).

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio según edad, sexo y nivel de actividad física?
- ¿Cuál es la capacidad aeróbica según edad, sexo y nivel de actividad física?
- ¿Cuál es la fuerza resistencia de miembros inferiores según edad, sexo y nivel de actividad física?

Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1. Variables de caracterización

Variables	Tipo de Variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cuantitativa discreta	Grupo etario	Media de edad	60-80años	Ficha de datos generales	Es un concepto lineal asociado a cambios progresivos en la condición biológica de la persona (71).
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Sexo	Sexo al que pertenece	Masculino Femenino		Características físicas que diferencian a los hombres de las mujeres; estos rasgos se pueden observar de manera tangible (72).
Nivel de actividad física	Cualitativa nominal politómica	METS-min/14 días	Muy activos Activos	>5.000 METS-min/14 días 3.000 – 4.999 METS-min/14 días	Cuestionario versión reducida en español de la actividad física en	Comprende todo movimiento corporal derivado de la acción muscular esquelética

Moderadamente activos	1.250 – 2.999 METS-min/14 días	el tiempo libre de Minnesota (VREM)	que genera un consumo de energía (73).
Sedentarios	<1.250 METS-min/14 días		

Tabla 2. *Variables de interés*

Variables	Tipo de Variable	Dimensión	Indicador	Escala				Instrumento	Definición
Capacidad aeróbica	Cualitativa ordinal politómica	VO2Max	Edad	60 – 69		70 – 79		≥80	
				F	M	F	M	F	M
			Élite	≥40 mL/kg/ min	≥46 mL/kg/ min	≥36 mL/kg/ min	≥41 mL/k g/min	≥30 mL/k g/min	≥36 mL/k g/min
			Alto	30-39 mL/kg/ min	36-45 mL/kg/ min	25-35 mL/kg/ min	30-40 mL/k g/min	23-29 mL/k g/min	26-35 mL/k g/min
			Por encima del promedio	25-29 mL/kg/ min	30-35 mL/kg/ min	22-24 mL/kg/ min	25-29 mL/k g/min	20-22 mL/k g/min	23-25 mL/k g/min
			Por debajo del promedio	21-24 mL/kg/ min	25-29 mL/kg/ min	18-21 mL/kg/ min	21-24 mL/k g/min	15-19 mL/k g/min	18-22 mL/k g/min
			Bajo	<21 mL/kg/ min	<25 mL/kg/ min	<18 mL/kg/ min	<21 mL/k g/min	<15 mL/k g/min	<18 mL/k g/min
Fuerza resistencia de miembros inferiores	Cualitativa ordinal politómica	Número de repeticiones	Edad	60 – 69		70 – 80			
			Percentiles	F	M	F	M		
			Superior	97.5	25 reps	19 reps	24 reps	19 reps	Sit to Stand Test 30s
				75	19 reps	15 reps	18 reps	13 reps	
			Normal	50	15 reps	14 reps	13 reps	11 reps	
				25	12 reps	12 reps	11 reps	10 reps	
			Inferior	2.5	9 reps	9 reps	9 reps	8 reps	Potencial de los músculos para producir fuerza y mantenerla, facilitando movimientos de manera efectiva. (74)

Participantes

Población de estudio

La población para la presente investigación estuvo conformada por 32 adultos mayores, divididos en grupos correspondientes a 14 adultos mayores sedentarios, 13 moderadamente activos y 5 activos. La selección de estos grupos se la realizó mediante el cuestionario versión reducida en español de la actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM), donde el grupo de activos se ha de calificar con >1.250 METS. La población seleccionada habita en el barrio San Vicente de Guayllabamba, mismos que cumplieron con los criterios de selección establecidos.

Criterios de selección para la población de estudio

Criterios de Inclusión

- Adultos mayores sedentarios y activos del barrio San Vicente, Guayllabamba seleccionados en cada grupo por el cuestionario versión reducida en español de la actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM).
- Personas entre 60 – 80 años.
- Sean capaces de movilizarse de forma independiente.
- No presentar dolor incapacitante en miembros inferiores.
- Adultos mayores que deseen ser parte de la investigación, mediante la firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Deterioro cognitivo que no permita responder a las evaluaciones planteadas.
- Infecciones respiratorias agudas.
- Enfermedades cardiorrespiratorias crónicas incapacitantes.

Procedimiento y análisis de datos

Procedimiento

Para iniciar la investigación, se llevó a cabo una reunión informativa con las personas del barrio San Vicente de Guayllabamba, con el objetivo de comunicar el propósito del estudio y las actividades a realizar. Se enfatizó que las pruebas eran no invasivas, de igual forma se aseguró la confidencialidad de la información y la naturaleza voluntaria de la participación.

Así, a las personas que decidieron participar se les solicitó firmar un consentimiento informado, mismo que se socializó en cuanto a su necesidad y relevancia, ya que apoya la idea de que la participación es voluntaria en la investigación.

Posterior a esto, se brindó información sobre los instrumentos que se utilizarían. Se aplicó la versión reducida del Cuestionario de Actividad Física en el Tiempo Libre de Minnesota (VREM) para seleccionar y clasificar a los sujetos de estudio según el nivel de actividad física, distinguiéndolos en sedentarios y activos físicamente.

Los instrumentos para evaluar las variables de interés fueron el test de marcha de 6 minutos y el sit to stand test de 30 segundos. Se explicaron las distintas características y protocolos para que los participantes estuvieran familiarizados con las evaluaciones. Además, se indicaron los aspectos que se consideraron para asegurar un rendimiento adecuado. Una vez seleccionada la muestra, se procedió a recopilar datos generales para llevar a cabo las pruebas propuestas. Esta etapa se realizó durante un período de tres semanas consecutivas, evaluando de manera individual. Posteriormente, se utilizaron las fórmulas correspondientes para clasificar las variables de capacidad aeróbica y fuerza resistencia de miembros inferiores, que se emplearon en el análisis de datos.

Análisis de datos

Una vez completada la recolección de datos, se organizó y se ingresó en una base de datos elaborada en Microsoft Excel. Para realizar el análisis estadístico, se utilizó el software SPSS, con el fin de cumplir con los objetivos establecidos.

Se aplicó estadística descriptiva para caracterizar a la muestra, mediante frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central. En cuanto a la descripción entre ambos grupos de estudio se empleó tablas cruzadas, que permitieron describir las variables, tanto de capacidad aeróbica como de fuerza resistencia de miembros inferiores, clasificados según edad, sexo y nivel de actividad física.

Marco Legal y Ético

Constitución de la República del Ecuador

Art. 32.- *La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir (75).*

Art. 38.- *El Estado establecerá políticas públicas y programas de atención a las personas adultas mayores, que tendrán en cuenta las diferencias específicas entre áreas urbanas y rurales, las inequidades de género, la etnia, la cultura y las diferencias propias de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades; asimismo, fomentará el mayor grado posible de autonomía personal y participación en la definición y ejecución de estas políticas (75).*

Art. 381.- *El Estado protegerá, promoverá y coordinará la cultura física que comprende el deporte, la educación física y la recreación, como actividades que contribuyen a la salud, formación y desarrollo integral de las personas; impulsará el acceso masivo al deporte y a las actividades deportivas a nivel formativo, barrial y parroquial; auspiciará la preparación y participación de los deportistas en competencias nacionales e internacionales, que incluyen los Juegos Olímpicos y Paraolímpicos; y fomentará la participación de las personas con discapacidad (75).*

Plan Nacional de Desarrollo “Ecuador no se detiene” 2025 – 2029

Eje social

Objetivo 1: *Mejorar el bienestar social y la calidad de vida de la población, para garantizar el goce efectivo de los derechos y la reducción de las desigualdades.*

Política 1.2 *Garantizar el acceso a los servicios de protección social de las personas y grupos de atención prioritaria durante su ciclo de vida (76).*

Estrategias

- a. *Potenciar los programas y servicios de protección social con énfasis en protección especial y atención integral a las personas y grupos de atención prioritaria durante el curso de vida.*
- b. *Fortalecer el tejido social y la cohesión comunitaria mediante la articulación efectiva de los servicios de protección social no contributiva, que asegure respuestas integrales, oportunas y territoriales para atender a la población en situación de pobreza y vulnerabilidad.*
- c. *Fortalecer la articulación con los servicios de protección social contributiva y no contributiva (76).*

Metas

- *Incrementar el porcentaje de usuarios de los servicios de protección social que se encuentran en condición de pobreza y pobreza extrema de 74,61% en el 2024 a 90,23% al 2029.*
- *Incrementar la tasa de Cobertura de Servicios Gerontológicos Públicos No Médicos de 7,72% en el 2024 a 8,71% al 2029 (76).*

Objetivo 2: *Potenciar las capacidades de la ciudadanía con acceso universal a una educación inclusiva de calidad, acceso a espacios de intercambio cultural y de una vida activa.*

Política 2.5 *Fomentar la práctica de la actividad física y el deporte, que promueva el bienestar social, la infraestructura deportiva y programas de alto rendimiento (76).*

Estrategias

- a. *Implementar programas de actividad física, para incentivar la participación comunitaria y mejorar la salud física y mental de los ciudadanos.*
- b. *Optimizar y rehabilitar la infraestructura deportiva a nivel nacional, para asegurar acceso a instalaciones de calidad para toda la población*
- c. *Fomentar la descentralización de servicios deportivos, que fortalezcan las capacidades locales y promueva el desarrollo territorial para garantizar el acceso equitativo al deporte y la actividad física en todas las regiones del país.*
- d. *Optimizar los programas de alto rendimiento mediante la implementación de procesos avanzados de selección, evaluación y seguimiento de deportistas, utilizando tecnología de última generación para análisis de desempeño y prevención de lesiones.*
- e. *Crear alianzas estratégicas con instituciones académicas, centros de investigación y federaciones internacionales para desarrollar programas de formación técnica, científica y psicológica que permitan a los deportistas alcanzar su máximo potencial competitivo (76).*

Metas

- *Reducir la mediana (en minutos) de comportamiento sedentario durante un día normal en niños y jóvenes (5-17 años) de 150,00 minutos en el 2024 a 143,75 minutos al 2029.*
- *Reducir la mediana (en minutos) de comportamiento sedentario durante un día normal en adultos (18- 69 años) de 180,00 minutos en el año 2024 a 173,75 minutos al 2029.*
- *Reducir la prevalencia de actividad física insuficiente en niños y jóvenes (5-17 años) de 84,03% en el 2024 a 77,78% al 2029.*
- *Reducir la prevalencia de actividad física insuficiente en la población adulta (18-69 años) de 11,30% en el 2024 a 5,05% al 2029.*

- *Mantener la tasa anual de eficiencia deportiva por tipo de evento multideportivo internacional entre el 12,50 al 56,37% (76).*

Ley orgánica de la salud

Art. 3.- *La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables (77).*

Ley orgánica de las personas adultas mayores

Art. 4.-*Principios fundamentales y Enfoques de atención. Para la aplicación de la presente Ley, se tendrán como principios rectores:*

b) Igualdad formal y material: Todas las personas adultas mayores son iguales ante la ley y gozarán de su protección y beneficio sin discriminación alguna. Se garantizará el trato justo y proporcional en las condiciones de acceso y disfrute de satisfacciones necesarias para el bienestar de las personas adultas mayores, sin distinción de ninguna naturaleza, respetando los enfoques de género, generacional, intercultural, movilidad humana, territorial y de integralidad de derechos (78).

c) Integración e inclusión: Se garantiza de manera progresiva la incorporación de las personas adultas mayores, en las actividades públicas y privadas que sean de su interés, valorando y respetando la diversidad humana con el objetivo de convivir, contribuir y construir oportunidades reales para el ejercicio de sus derechos (78).

Art. 17.-Independencia y autonomía. *Se garantizará a las personas adultas mayores el derecho a decidir libre, responsable y conscientemente sobre su participación en el desarrollo del país y la definición de su proyecto de vida conforme a sus tradiciones y creencias. Las personas adultas mayores, tendrán el derecho a acceder a los recursos y oportunidades laborales, económicas, políticas, educativas, culturales, espirituales, recreativas y a desarrollar sus habilidades, competencias y potencialidades, para alcanzar su desarrollo personal y comunitario permitiéndole fomentar su autonomía personal (78).*

Art. 20.-Deporte, recreación y turismo. *El Estado a través de las autoridades nacionales rectoras del deporte, turismo y los gobiernos autónomos descentralizados dentro del ámbito de sus competencias, crearán programas que generen espacios para estimular el desarrollo de las potencialidades y capacidades físicas, deportivas, recreativas y turísticas de las personas adultas mayores (78).*

Declaración de Helsinki

6. *La investigación médica con participantes humanos está sujeta a estándares éticos que promueven y aseguran el respeto a todos los participantes y protegen su salud y sus derechos (79).*

17. *Toda investigación médica con participantes humanos debe ser precedida de una cuidadosa evaluación de los riesgos y las cargas predecibles para las personas y los grupos que participan en la investigación, en comparación con los beneficios previsibles para ellos y para otras personas o grupos afectados por la enfermedad que se investiga (79).*

18. *Los médicos y otros investigadores no deben involucrarse en investigación con participantes humanos a menos que estén seguros de que los riesgos y cargas han sido adecuadamente evaluados y pueden ser manejados satisfactoriamente (79).*

24. *Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la privacidad de los participantes de la investigación y la confidencialidad de su información persona (79).*

25. *El consentimiento libre e informado es un componente esencial del respeto de la autonomía individual. La participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a familiares o representantes de la comunidad, ninguna persona capaz de dar su consentimiento informado debe ser incluida en una investigación a menos que ella acepte libremente (79).*

26. *En la investigación médica con participantes humanos capaces de dar su consentimiento informado, cada potencial participante debe recibir información adecuada en lenguaje sencillo acerca de los objetivos, métodos, beneficios anticipados y posibles riesgos y costos, cualificaciones del investigador, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, estipulaciones para proteger la privacidad y la confidencialidad, incentivos para los participantes, estipulaciones para tratar o compensar a los participantes que son dañados como consecuencia de su participación y todo otro aspecto pertinente de la investigación (79).*

Consentimiento informado

La investigación consideró la participación voluntaria de los participantes a través del suministro del consentimiento informado, mismo que detalló la información necesaria para aclarar el propósito del proyecto. Este documento es crucial llevarlo a cabo para el desarrollo de la investigación, por ende, una vez aplicado y firmado se continuó con la evaluación planteada. De esta manera se garantizó los derechos de los participantes y la ética de la investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 3. *Caracterización de los sujetos de estudio según edad*

Edad				
N	Media	D. E	Min.	Máx.
32	69,38	6,33	60	80

La caracterización de la población de estudio según edad muestra que en 32 adultos mayores se definió una media de 69,38 años y una desviación estándar de 6,33 en un rango de edad de 60 a 80 años.

Estos resultados se asemejan con el estudio titulado “Estilos de vidas de los adultos mayores residentes en parroquias rurales del cantón Riobamba, Ecuador” pues se identificó que la edad promedio de la población fue de 67,44 con una desviación estándar de 17,56 (80).

Tabla 4. Caracterización de los sujetos de estudio según sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	8	25,0 %
Femenino	24	75,0 %
Total	32	100,0 %

Las características generales de los sujetos de estudio según sexo revelaron que existe predominio del sexo femenino con un 75% frente al masculino con solo un 25%.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos del estudio denominado “Asociaciones entre la condición física, los comportamientos de movimiento y la presión arterial inmediatamente posterior al ejercicio en adultos mayores: una perspectiva de red” donde se identificó que el 78,1% de la población correspondió al sexo femenino (81).

Tabla 5. *Caracterización de los sujetos de estudio según nivel de actividad física*

Nivel de actividad física	Frecuencia	Porcentaje
Sedentario	14	43,8%
Moderadamente activo	13	40,6%
Activo	5	15,6%
Total	32	100,0%

La caracterización de los sujetos de estudio según nivel de actividad física indicó que el 43,8% corresponde al grupo sedentario, un 40,6% es moderadamente activo y solo un 15,6% de los adultos mayores es activo.

Los hallazgos coinciden con el estudio denominado “Concordancia entre las medidas de las extremidades superiores e inferiores para identificar a los adultos mayores con baja fuerza muscular esquelética, masa muscular y calidad muscular” donde el 41,6% de los adultos mayores fueron clasificados como inactivos y el 58,4% se distinguieron como activos (82).

Tabla 6. *Capacidad aeróbica según edad*

			Edad			Total
			60-69	70-79	≥80	
Capacidad aeróbica	Bajo	Frecuencia	15	12	3	30
		Porcentaje	88,2%	100,0%	100,0%	93,8%
	Por debajo del promedio	Frecuencia	2	0	0	2
		Porcentaje	11,8%	0,0%	0,0%	6,3%
		Total	Frecuencia	17	12	3
		Porcentaje	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

La capacidad aeróbica de la población según edad predominó en un nivel bajo con 93,8% y un 6,3% se concentró en un nivel por debajo del promedio. En el grupo de edad de 60 – 69 años el 88,2% de los sujetos de estudio se encuentran en un nivel bajo y un 11,8% está en un nivel por debajo del promedio de capacidad aeróbica. Para el grupo de edad de 70 – 79 años predomina el nivel bajo con un 100%, lo que se repite para el grupo de edad ≥80.

Los hallazgos se contrastan con la investigación “Condición física funcional en adultos mayores hipertensos” donde se evaluó a personas adultas mayores de 65 a 69 años y reportan que, aunque ningún participante alcanzó la categoría cardiovascular más alta, el 80% se ubicó en la categoría de “bien” en la capacidad aeróbica (83).

Tabla 7. *Capacidad aeróbica según sexo*

			Sexo		Total
			Masculino	Femenino	
Capacidad aeróbica	Bajo	Frecuencia	8	22	30
		Porcentaje	100,0%	91,7%	93,8%
	Por debajo del promedio	Frecuencia	0	2	2
		Porcentaje	0,0%	8,3%	6,3%
	Total	Frecuencia	8	24	32
		Porcentaje	100,0%	100,0%	100,0%

La mayoría de los adultos mayores evaluados presentó capacidad aeróbica en nivel bajo, siendo el 93,8%, mientras que el 6,3% se ubicó por debajo del promedio. Al distinguir por sexo, el 100% de los hombres mostró nivel bajo, en comparación con el 91,7% de las mujeres en un nivel bajo y el 8,3% por debajo del promedio.

Los resultados se relacionan con los de la investigación de titulada “Asociación entre la capacidad aeróbica y calidad de vida en adultos mayores de una ciudad colombiana” un estudio transversal donde el nivel pobre de VO2max predominó en ambos sexos, afectando al 55,2% de los hombres y al 57,6% de las mujeres (84).

Tabla 8. *Capacidad aeróbica según nivel de actividad física*

			Nivel de actividad física			Total
			Sedentario	Moderadamente activo	Activo	
Capacidad aeróbica	Bajo	Frecuencia	14	12	4	30
		Porcentaje	100,0%	92,3%	80,0%	93,8%
	Por debajo del promedio	Frecuencia	0	1	1	2
		Porcentaje	0,0%	7,7%	20,0%	6,3%
	Total	Frecuencia	14	13	5	32
		Porcentaje	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Los niveles de capacidad aeróbica fueron bajos en el 93,8% de los adultos mayores evaluados, y por debajo del promedio en el 6,3% restante. Esta tendencia predominó en el grupo sedentario, donde el 100% tuvo una baja capacidad aeróbica. En los grupos más activos persistió en el 92,3% de los moderadamente activos y en el 80% de los activos. Los porcentajes por debajo del promedio fueron del 7,7% en moderadamente activos y del 20% de activos.

Los resultados son consistentes con los encontrados en el estudio denominado ¿Está relacionado el tiempo sentado con la condición física en la población mayor española? Estudio multicéntrico Exernet, donde los participantes sedentarios, que se mantienen >4h/día sentado exhibieron niveles significativamente más bajos de resistencia aeróbica en comparación con los no sedentarios, quienes permanecen <4h/día sentado, sin diferencias por género con un $P<0.001$ (85).

Tabla 9. *Fuerza resistencia de miembros inferiores según edad*

		Edad		Total
		60 - 69	70 - 80	
Fuerza resistencia de miembros inferiores	Inferior	Frecuencia	0	5
		Porcentaje	0,0%	15,6%
	Normal	Frecuencia	17	26
		Porcentaje	100,0%	81,3%
	Superior	Frecuencia	0	1
		Porcentaje	0,0%	3,1%
	Total	Frecuencia	17	32
		Porcentaje	100,0%	100,0%

El 100% del grupo de edad de 60 – 69 años presenta un nivel normal de fuerza resistencia, mientras que para el grupo de edad de 70 – 80 años, la fuerza resistencia se distribuye con un 60% en nivel normal, un 33,3% en nivel inferior y solo un 6,7% alcanza un nivel superior.

Los resultados coinciden con los del artículo denominado “Cambios dependientes de la edad en el rendimiento físico en mujeres mayores no institucionalizadas” donde se evidenció diferencias significativas en el rendimiento del sit to stand test (STS) conforme aumenta la edad. Se observó que el grupo 5 (81-85 años) obtuvo puntuaciones más bajas que el grupo 1 y 2 (60-70 años), mientras que el grupo 3 (71-75 años) obtuvo valores más bajos que el grupo 1 ($p < 0,05$) esto explica que la fuerza de miembros inferiores decrece con la edad, siendo el período más notorio después de los 70 años (86).

Tabla 10. Fuerza resistencia de miembros inferiores según sexo

		Sexo		Total
		Masculino	Femenino	
Fuerza resistencia de miembros inferiores	Inferior	Frecuencia	0	5
		Porcentaje	0,0%	15,6%
	Normal	Frecuencia	7	26
		Porcentaje	87,5%	81,3%
	Superior	Frecuencia	1	1
		Porcentaje	12,5%	3,1%
	Total	Frecuencia	8	32
		Porcentaje	100,0%	100,0%

La fuerza resistencia de miembros inferiores fue normal en el 81,3% de los participantes, inferior en el 15,6% y superior únicamente en el 3,1%. Al distinguir por sexo, se observó una distribución más favorable entre los hombres, con el 87,5% en categoría normal y el 12,5% en superior. Entre las mujeres, el 79,2% presentó valores normales, mientras que el 20,8% quedó en el nivel inferior.

Estos hallazgos contrastan con los reportados en el estudio “Condición física en adultos mayores según género” donde la fuerza de miembros inferiores se categorizó como baja en el 89,85% de toda la muestra, distribuyéndose en 52,17% para el sexo femenino y 37,68% para el sexo masculino (87).

Tabla 11. *Fuerza resistencia de miembros inferiores según nivel de actividad física*

			Nivel de actividad física			Total
			Sedentario	Moderadamente activo	Activo	
Fuerza resistencia de miembros inferiores	Inferior	Frecuencia	4	1	0	5
		Porcentaje	28,6%	7,7%	0,0%	15,6%
	Normal	Frecuencia	10	11	5	26
		Porcentaje	71,4%	84,6%	100,0%	81,3%
	Superior	Frecuencia	0	1	0	1
		Porcentaje	0,0%	7,7%	0,0%	3,1%
	Total	Frecuencia	14	13	5	32
		Porcentaje	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

En la población estudiada de adultos mayores, el 81,3% presentó un desempeño normal en fuerza resistencia de miembros inferiores, seguido por un 15,6% con valores inferiores y solo un 3,1% alcanzó el nivel superior. Al analizar según el nivel de actividad física, se observó una mayor frecuencia entre los participantes con mayor actividad: el 100% de los activos se clasificó en nivel normal, frente al 84,6% de los moderadamente activos y al 71,4% de los sedentarios. Un 28,6% de los sedentarios y un 7,7% de los moderadamente activos se ubicaron en el nivel más inferior, mientras que, únicamente el 7,7% de estos últimos obtuvieron un nivel superior.

Estos resultados son consistentes con la evidencia de la investigación “Análisis longitudinal de la función física en adultos mayores: Los efectos de la inactividad física y el entrenamiento físico” donde toma en cuenta dos grupos de actividad, siendo el grupo activo el que mejoró significativamente el rendimiento en el test a lo largo de un año, equivalente de +30,6% mientras que el grupo inactivo experimentó un declive marcado de -24,5% (88).

Respuesta a las preguntas de investigación

¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio según edad, sexo y nivel de actividad física?

La población analizada presentó una edad promedio de 69,38, con una marcada prevalencia del sexo femenino con el 75% y una tendencia predominante hacia el nivel de actividad sedentario, que se manifestó en el 43,8% de los participantes.

¿Cuál es la capacidad aeróbica según edad, sexo y nivel de actividad física?

La capacidad aeróbica fue mayoritariamente baja (93,8%), alcanzando una prevalencia del 100% en esta categoría dentro de los grupos de edad de 70-79 y ≥ 80 , así como en el sexo masculino. En cuanto al sexo femenino, el 91,7% mostró un nivel bajo, mientras que solo el 8,3% se ubicó por debajo del promedio. Esta condición de baja capacidad aeróbica fue absoluta en el grupo sedentario (100%) y persistió con altos índices en los adultos moderadamente activos (92,3%) y activos (80%).

¿Cuál es la fuerza resistencia de miembros inferiores según edad, sexo y nivel de actividad física?

La fuerza resistencia de miembros inferiores se mantuvo en niveles normales en el 81,3% de la población general. Por grupos etarios, los adultos de 60-69 años mostraron un nivel normal en el 100%, mientras que en el rango de 70-80 años esta categoría descendió al 60%, identificándose un 33,3% en nivel inferior y un 6,7% en superior. Según el sexo, los hombres presentaron un desempeño mayor con el 87,5% en nivel normal y 12,5% en superior, frente a las mujeres que registraron un 79,2% en nivel normal y un 20,8% en nivel inferior. Finalmente, según el nivel de actividad física, se encontró un nivel normal en el 100% de los sujetos activos, el 84,6% de los moderadamente activos y el 71,4% de los sedentarios, en este último grupo, el 28,6% se ubicó en un nivel inferior.

CONCLUSIONES

- La media de edad de la población estudiada corresponde a 69,38 siendo el sexo femenino y el grupo sedentario que se presentó con mayor frecuencia.
- El nivel de capacidad aeróbica fue bajo en las distintas edades, sexos y niveles de actividad física.
- La evaluación de la fuerza resistencia de miembros inferiores en los adultos mayores fue normal, para los diferentes grupos de edad, sexo y nivel de actividad física.

RECOMENDACIONES

- Ante la prevalencia de niveles bajos de capacidad aeróbica de los adultos mayores activos y sedentarios, hombres y mujeres, se recomienda realizar programas de intervención fisioterapéutica personalizados y guiados por un profesional capacitado que contribuya a mejorar la capacidad aeróbica de los sujetos de estudio.
- Complementar la valoración de los adultos mayores con evaluaciones de la función pulmonar, o una examinación exhaustiva que pueda identificar la relación de un bajo desempeño aeróbico con niveles normales de fuerza resistencia de miembros inferiores.
- Frente a los resultados de fuerza resistencia dentro de niveles de fuerza normales, se sugiere implementar estrategias de mantenimiento físico que prevengan el deterioro funcional propio del envejecimiento.
- Para el porcentaje menor de adultos mayores que mostró niveles inferiores de fuerza, se recomienda la inclusión a programas de rehabilitación física que prioricen el fortalecimiento muscular. Este subgrupo requiere atención prioritaria y supervisada para aumentar la fuerza resistencia de miembros inferiores.
- Se propone ampliar la evaluación la capacidad aeróbica y fuerza resistencia de miembros inferiores a nivel parroquial, para determinar el comportamiento de las variables con un mayor número de participantes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud [Internet]. 2024 [cited 2026 Feb 7]. Actividad física. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
2. Aguilar Bolívar A, Alberto Flórez Villamizar J, Saavedra Castelblanco Y. Capacidad aeróbica: Actividad física musicalizada, adulto mayor, promoción de la salud [Internet]. Vol. 39. 2020 Sep [cited 2025 May 17]. Report. Available from: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.67622>
3. Flores Zamora AC. Referentes teóricos del entrenamiento combinado de resistencia y fuerza muscular en las carreras de distancias media. *Mundo Fesc*. 2020;10:27–38.
4. Rodrigues F, Izquierdo M, Monteiro D, Jacinto M, Matos R, Amaro N, et al. Muscle Strength Matters Most for Risk of Falling Apart from Body Mass Index in Older Adults: A Mediated-Moderation Analysis. *Journal of Frailty and Aging*. 2024 Nov 1. doi:10.14283/jfa.2024.68
5. Gianfredi V, Nucci D, Pennisi F, Maggi S, Veronese N, Soysal P. Aging, longevity, and healthy aging: the public health approach. *Aging Clinical and Experimental Research* 2025 37:1. 2025 Apr 17;37(1):125-. doi:10.1007/s40520-025-03021-8 PubMed PMID: 40244306.
6. Científica R, Torres FR, Santiago C, Torres I, Estefanía F, Toapanta Q. El sedentarismo en el adulto mayor: revisión sistemática: Sedentarism in the elderly: systematic review. *Caminos de Investigación*. 2021 Sep 1;2(1):57–67. doi:10.59773/CI.V2I1.21
7. Quillupangui R. Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC [Internet]. 2023 [cited 2025 May 12]. Más de 2.700 personas son centenarias en Ecuador según el Censo - Censo Ecuador. Available from: <https://www.censoecuador.gob.ec/mas-de-2-700-personas-son-centenarias-en-ecuador-segun-el-censo/>
8. Instituto nacional de estadísticas y censos (INEC). Actividad física y comportamiento sedentario en el Ecuador [Internet]. 2024 Jan [cited 2025 May 16]. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/actividad-fisica-y-sedentarismo/>
9. Aguilar I, Ketil C. Ecuador [Internet]. 2024 [cited 2026 Jan 20]. Impacto de la inactividad física en el metabolismo muscular de los adultos mayores, Ibarra-Salinas, 2024. Available from: <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/holopraxis/article/view/3881/4427> doi:<https://doi.org/10.61154/holopraxis.v9i1.3881>
10. Smith L, Tully M, Jacob L, Blackburn N, Adlakha D, Caserotti P, et al. The Association Between Sedentary Behavior and Sarcopenia Among Adults Aged ≥ 65 Years in Low- and Middle-Income Countries. *International Journal of Environmental Research and*

- Public Health 2020, Vol 17, Page 1708. 2020 Mar 5;17(5):1708. doi:10.3390/IJERPH17051708 PubMed PMID: 32151034.
11. Li Q, Guan J, Wang R. Association of physical activity levels with frailty index in elderly Chinese: evidence from the China health and retirement longitudinal study (CHARLS). *BMC Geriatrics* 2025 25:1. 2025 Oct 7;25(1):762-. doi:10.1186/S12877-025-06334-5 PubMed PMID: 41057757.
 12. Miri S, Farhadi B, Takasi P, Ghorbani Vajargah P, Karkhah S. Physical independence and related factors among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Medicine & Surgery*. 2024 Jun;86(6):3400–8. doi:10.1097/MS9.0000000000002100
 13. Villarreal Angeles MA, Gallegos Sanchez JJ, Ortiz Martinez MG, Rodriguez Vela BR. Efectos de la actividad física en adultos mayores: revisión sistemática de la literatura en español (2015–2025). *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2025 Sep 30;9(5):233–49. doi:10.37811/cl_rcm.v9i5.19663
 14. Gómez-Zuil T, Morcillo-Muñoz E, Carballeira-Jiménez S, Frías-García I, Galán-Zuheros RM, Gómez-Sanz M, et al. Deterioro funcional del paciente anciano hospitalizado. *Gerokomos*. 2024 Dec 1;35(4):216–22. doi:10.4321/S1134-928X2024000400002
 15. Leslie E, Luna V, Gibson AL. Older Adult Aerobic Capacity, Muscular Strength, Fitness and Body Composition After 20+ Years of Exercise Training: A Systematic Review and Meta-Analysis [Internet]. 2023 May [cited 2025 May 17]. Report. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10446954/> doi:<https://doi.org/10.70252/HSVD9987>
 16. Healy RD, Smith C, Woessner MN, Levinger I. Relationship between VO₂peak, VO₂ Recovery Kinetics, and Muscle Function in Older Adults. *Gerontology*. 2023 Sep 1;69(11):1283. doi:10.1159/000533920 PubMed PMID: 37660695.
 17. Abdullah, Mathiyakom W, Asai T, Ali I, Ullah S, Tantisuwat A. Comparison of balance, functional capacity, and quality of life between older adults with lower and higher levels of physical activity. *BMC Geriatr*. 2025 Dec 1;25(1). doi:10.1186/s12877-025-06450-2 PubMed PMID: 41107780.
 18. Lai X, Bo L, Zhu H, Chen B, Wu Z, Du H, et al. Effects of lower limb resistance exercise on muscle strength, physical fitness, and metabolism in pre-frail elderly patients: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr*. 2021 Dec 1;21(1). doi:10.1186/s12877-021-02386-5 PubMed PMID: 34330211.
 19. Cantuña-Vallejo PF, Reales-Chacón LJ, Robalino-Morales GE, Villarroel-Quispe AE. Habilidades motoras básicas en adultos mayores con mínima limitación funcional en centros gerontológicos. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud Salud y Vida*. 2022 Aug 1;6(1):644. doi:10.35381/s.v.v6i1.1938

20. Saladin KS. Anatomía fisiología: la unidad entre forma y función. Mexico: McGraw-Hill; 2013.
21. Latarjet M, Ruiz A. Anatomía Humana. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952. [Internet]. 4ta ed. Bogotá: Editorial Medica panamericana; 2005 [cited 2025 Jun 20]. 2013–2015 p. Available from: https://books.google.com/books/about/Anatom%C3%ADa_Humana.html?hl=es&id=5Rpr4aSnC5gC
22. Marieb EN. Anatomía y fisiología humana. Madrid: Pearson Educación; 2008. 629 p.
23. Badal R, Torres R, Maganto A. Fisioterapia respiratoria y cardíaca de la teoría a la práctica. Fuden. Madrid; 2021.
24. Wilmore JH, Costill DL. Fisiología del esfuerzo y del deporte [Internet]. 5ta ed. Editorial Paidotribo; 2004 [cited 2025 Jun 20]. 999–1005 p. Available from: <https://books.google.es/books?id=QOM901Sb8G0C>
25. Rhodes CE, Denault D, Varacallo MA. Physiology, Oxygen Transport. StatPearls. 2022 Nov 14. PubMed PMID: 30855920.
26. Ranković G, Mutavdžić V, Toskić D, Preljević A, Kocić M, Nedin-Ranković G, et al. Aerobic capacity as an indicator in different kinds of sports. Bosn J Basic Med Sci. 2010;10(1):44. doi:10.17305/bjbms.2010.2734 PubMed PMID: 20192930.
27. Jiménez J, Zagalaz M, Molero D, Pulido M, Ruiz J. Capacidad aeróbica, felicidad y satisfacción con la vida en adolescentes españoles. Revista de Psicología del Deporte. 2013 Mar 15;22:429–36.
28. Cheng JC, Chiu CY, Su TJ. Training and Evaluation of Human Cardiorespiratory Endurance Based on a Fuzzy Algorithm. International Journal of Environmental Research and Public Health 2019, Vol 16, Page 2390. 2019 Jul 5;16(13):2390. doi:10.3390/ijerph16132390 PubMed PMID: 31284468.
29. Rojas JM, López MM, García M. La actividad física y envejecimiento exitoso: Consideraciones de una relación necesaria [Internet]. 2020 May [cited 2026 Feb 7]. Report. Available from: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1356/1344>
30. Gochicoa L, Mora U, Guerrero S, Silva M, Cid S, Velázquez M, et al. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. Revisión Neumol Cir Torax [Internet]. México; 2015 Apr. Report. Available from: www.medigraphic.org.mx
31. Otadi K, Malmir K. Normative reference values for the six-minute walk test in older adults: A systematic review and meta-analysis. Arch Gerontol Geriatr. 2026 Jan 1;140. doi:10.1016/j.archger.2025.106026 PubMed PMID: 41027267.

32. Anderson BW, Ekblad J, Black AC, Bordoni B. Anatomy, Appendicular Skeleton. StatPearls. 2024 Apr 21. PubMed PMID: 30571018.
33. Llusá M, Merí Á, Ruano D. Manual y Atlas Fotográfico de Anatomía del Aparato Locomotor [Internet]. Bogotá: Editorial Medica Panamericana ; 2006 [cited 2025 Jun 20]. 395 p. Available from: https://www.google.com.ec/books/edition/Manual_y_Atlas_Fotogr%C3%A1fico_de_Anatom%C3%ADa/mm-hdFseKJsC?hl=es&gbpv=1&dq=cintura+p%C3%A9lvica+anatomia&pg=PA299&printsec=frontcover
34. Gerard J. Tortora, Bryan Derrickson. Principios de Anatomía y Fisiología. 11th ed. Vol. 141. Mexico: John Wiley & Sons, Inc.; 2006.
35. Jiménez-Gutiérrez A. Entrenamiento Personal Bases, fundamentos y aplicaciones [Internet]. 2da ed. Vol. 4. Barcelona, España: Inde Publicaciones; 2007 [cited 2025 Jun 10]. Available from: https://www.google.com.ec/books/edition/Entrenamiento_personal/mkarJFF8HXMC?hl=es&gbpv=1&dq=fuerza+de+miembros+inferiores&pg=PA138&printsec=frontcover
36. Nordin Margareta, Frankel VH. Bases biomecánicas del sistema musculoesquelético [Internet]. 4ta ed. Barcelona, España: Wolters Kluwer Health; 2013 [cited 2025 Jun 14]. 472 p. Available from: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/125885?>
37. Peoples BM, Harrison KD, Santamaria-Guzman KG, Campos-Vargas SE, Monaghan PG, Roper JA. Functional lower extremity strength influences stepping strategy in community-dwelling older adults during single and dual-task walking. Sci Rep. 2024 Dec 1;14(1). doi:10.1038/s41598-024-64293-0 PubMed PMID: 38862689.
38. Mahato NK, Davis A, Simon JE, Clark BC. Assessing muscular power in older adults: evaluating the predictive capacity of the 30-second chair rise test. Frontiers in Aging. 2024 Mar 6;5:1302574. doi: 10.3389/fragi.2024.1302574
39. Sadowska D, Osinski W, Gumny M. Muscle strength of lower limbs as a predictor of postural stability and fear of falling in physically active and inactive older men and women. Top Geriatr Rehabil. 2018;34(2):124–30. doi:10.1097/TGR.0000000000000181
40. Park TS, Shin MJ. Comprehensive Assessment of Lower Limb Function and Muscle Strength in Sarcopenia: Insights from the Sit-to-Stand Test. Ann Geriatr Med Res. 2024 Mar 1;28(1):1. doi:10.4235/AGMR.23.0205 PubMed PMID: 38325818.
41. Mora Vicente J, Mora Rodríguez H, González Montesinos JL, Ruiz Gallardo P, Ares Camerino A. Medición del grado de aptitud física en adultos mayores. Aten Primaria. 2007 Oct 1;39(10):565–8. doi:10.1157/13110737

42. Álvarez P, Pazmiño L, Villalobos A, Villacís J. Normas y protocolos de atención integral de salud de las y los adultos mayores. Ministerio de Salud Pública [Internet]. 2010 May [cited 2025 Jun 15]. Available from: <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/NORMAS%20Y%20PROTOCOLOS%20DE%20ATENCION%20INTEGRAL%20DE%20SALUD%20A%20LOS%20Y%20LAS%20ADULTOS%20MAYORES.pdf>
43. Salech F, Jara R, Michea L. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. REV. MED. CLIN. CONDES. 2012. Report.
44. Rodríguez Á, Idrobo C, Quiña F. El sedentarismo en el adulto mayor: revisión sistemática. [Internet]. Quito, Ecuador; 2020 [cited 2026 Mar 19]. Report. Available from: <https://doi.org/10.59773/ci.v2i1.21> doi:10.59773/ci.v2i1.21
45. Organización Mundial de la Salud. Promoción de la actividad física para las personas mayores Juego de herramientas para la acción [Internet]. 2023 [cited 2025 Jun 15]. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/374873/9789240078895-spa.pdf?sequence=1>
46. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud [Internet]. 2015 [cited 2025 Jun 15]. Available from: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/186471/WHO_FWC_ALC_15.01_spa.pdf
47. Macera CA, Cavanaugh A, Bellettiere J. State of the Art Review: Physical Activity and Older Adults. *Am J Lifestyle Med.* 2016 Jan 1;11(1):42. doi:10.1177/1559827615571897 PubMed PMID: 30202313.
48. Quintero M. La salud de los adultos mayores: una visión compartida. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2011 [cited 2025 Jun 16]. Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51598/9789275332504_spa.pdf
49. Pinilla Cárdenas MA, Ortiz Álvarez MA, Suarez Escudero JC. Adulto mayor: envejecimiento, discapacidad, cuidado y centros día. Revisión de tema. *Revista Salud Uninorte.* 2021 Aug 31;37(2):488–505. doi:10.14482/SUN.37.2.618.971
50. Salas C, Cristi-Montero C, Durán E, Labraña AM, Martínez MA, Leiva AM, et al. Ser físicamente activo modifica los efectos nocivos del sedentarismo sobre marcadores de obesidad y cardiometabólicos en adultos. *Rev Med Chil.* 2016 Nov 1;144(11):1400–9. doi:10.4067/S0034-98872016001100005 PubMed PMID: 28394956.
51. Vidarte J, Vélez-Álvarez C, Sandoval-Cuellar C, Alfonso-Mora M. Actividad física: Estrategia de promoción de la salud. *Hacia la Promoción de la Salud.* 2011 Apr 25;16(1):202–18.

52. Organización Mundial de la Salud. Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios. Ginebra [Internet]. 2020 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/337004/9789240014817-spa.pdf>
53. Martínez-Aldao D, Diz JC, Varela S, Ayán C. Analysis of the convergent validity of the spanish short version of the minnesota leisure time physical activity questionnaire (VREM) and the Spanish version of the international physical activity questionnaire in elderly people (IPAQ-E). *An Sist Sanit Navar*. 2019;42(2):147–57. doi:10.23938/ASSN.0633 PubMed PMID: 31133763.
54. Mousalli G. Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa [Internet]. 2016 Jun 10. doi:10.13140/RG.2.1.2633.9446
55. Monjarás-Ávila AJ, Bazán-Suárez AK, Pacheco-Martínez ZK, Rivera-Gonzaga JA, Zamarripa-Calderón JE, Cuevas-Suárez CE. Diseños de Investigación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [Internet]. 2019;(15):119–22. Available from: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/issue/archive>
56. Sánchez-Carlessi H, Reyes-Meza C. Metodología y diseños en la investigación científica. 5ta ed. Lima, Perú; 2015.
57. Ibáñez Peinado J. Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación criminológica [Internet]. Madrid: Dykinson, S.L.; 2013 [cited 2025 Jun 30]. 606 p. Available from: https://www.google.com.ec/books/edition/M%C3%A9todos_t%C3%A9nicas_e_instrumentos_de_la/ggTdBAQAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=metodo+deductivo+de+la+investigacion&pg=PA100&printsec=frontcover
58. Feria Avila H, Matilla González M, Silverio Mantecón L. La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica? Las Tunas, Cuba; 2020 Aug. Report.
59. Reiman EMP, Manske RC. Functional Testing in Human Performance: 139 Tests for Sport, Fitness, Occupational Settings. Europe. 2010;2010.
60. Harold A, Casano M, Ahmed I, Anjum F. Prueba de caminata de seis minutos. StatPearls [Internet]. 2025 Jul 7 [cited 2026 Feb 7]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576420/>
61. Rikli RE, Jones CJ. The Reliability and Validity of a 6-Minute Walk Test as a Measure of Physical Endurance in Older Adults. *J Aging Phys Act*. 1998 Oct 1;6(4):363–75. doi:10.1123/JAPA.6.4.363
62. Chan WLS, Pin TW. Reliability, validity and minimal detectable change of 2-minute walk test, 6-minute walk test and 10-meter walk test in frail older adults with dementia. *Exp Gerontol*. 2019 Jan 1;115:9–18. doi:10.1016/J.EXGER.2018.11.001 PubMed PMID: 30423359.
63. Šagát P, Kalčík Z, Bartík P, Šiška L, Štefan L. A Simple Equation to Estimate Maximal Oxygen Uptake in Older Adults Using the 6 min Walk Test, Sex, Age and Body Mass

- Index. J Clin Med. 2023 Jul 1;12(13):4476. doi:10.3390/jcm12134476 PubMed PMID: 37445511.
64. Feijó F, Bonezi A, Stefen C, Polero P, Bona RL. Evaluación de adultos mayores con tests funcionales y de marcha. *Educación Física y Ciencia*. 2018 Jul 27;20(3):e054. doi:10.24215/23142561E054
 65. Wang Z, Yan J, Meng S, Li J, Yu Y, Zhang T, et al. Reliability and validity of sit-to-stand test protocols in patients with coronary artery disease. *Front Cardiovasc Med*. 2022 Aug 25;9:841453. doi:10.3389/fcvm.2022.841453
 66. Heyward V. Evaluación de la aptitud física y Prescripción del ejercicio [Internet]. 5ta ed. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana S.A; 2008 [cited 2025 Jun 30]. Available from: <https://books.google.com.co/books?id=zn3dDE0R3IMC&printsec=frontcover#v=onepage&q=fuerza%20y%20resistencia%20&f=false>
 67. Barros-Poblete M, Torres-Castro R, Otto-Yáñez M, Núñez-Cortés R, Barros M, Valencia C, et al. 30 Seconds Sit-to-Stand Test: Reference Values for the Chilean Population. *Rev Med Chile*. 2025;153(5):10–3. doi:10.4067/s0034-98872025000500329
 68. Rikli RE, Jones CJ. Functional Fitness Normative Scores for Community-Residing Older Adults, Ages 60-64. *J Aging Phys Act*. 1999;7:162–81.
 69. Alcazar J, Kamper RS, Haddock B, Prescott E, Ara I, Suetta C. Relation between leg extension power and 30-s sit-to-stand muscle power in older adults: validation and translation to functional performance. *Scientific Reports* |. 10:16337. doi:10.1038/s41598-020-73395-4
 70. Ruiz A, Pera G, Baena J, Tudurí X, Alzamora T, Elosua R, et al. Validación de una versión reducida en español del cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM). *Revista Española Salud Pública*. 2012 Sep;86(5):495–508.
 71. Rodríguez Ávila N. Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. *Horizonte sanitario* [Internet]. 2018 May [cited 2025 May 21];17(2). Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74592018000200087
 72. Mosquera-Berrio N. Qué es sexo, género y diversidad sexual y cómo se diferencian. Universidad del Quindío [Internet]. 2019 [cited 2025 May 21]. Available from: https://aulasvirtuales.uniquindio.edu.co/RecDigital/Genero_DiversidadFamiliar/recursos/u2/descargable_EA1.pdf
 73. Valderrama F, Bravo F, Villegas C, Cruzat E. Nivel de actividad física y funcionalidad en adultos mayores. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM* [Internet]. 2016 Jun

- 29 [cited 2026 Feb 7];17(1):59–65. Available from: <https://revistacaf.ucm.cl/article/view/91>
74. Mora Vicente J, Mora Rodríguez H, González Montesinos JL, Ruiz Gallardo P, Ares Camerino A. Measurement of levels of physical aptitude in older adults. *Aten Primaria*. 2007 Oct 1;39(10):565–8. doi:10.1157/13110737
 75. Constitución de la República del Ecuador. Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial [Internet]. Quito, Ecuador; 2008 Oct 20. p. 1–219. Available from: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
 76. Secretaría Nacional de Planificación. Plan Nacional de Desarrollo “Ecuador no se detiene” 2025 - 2029 [Internet]. 2025 Aug [cited 2025 Oct 23]. Report. Available from: https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2025/08/PlanNacionalDeDesarrollo25-29_EcuadorNoSeDetiene.pdf
 77. Asamblea Nacional del Ecuador. Ley Orgánica de Salud (Última Reforma 29-04-2022). Defensoría Pública [Internet]. 2022 Apr 29 [cited 2025 Jun 15];(423). Available from: <http://biblioteca.defensoria.gob.ec/handle/37000/3426>
 78. Asamblea Nacional República del Ecuador. Ley orgánica de las personas adultas mayores [Internet]. 2019 May 9 [cited 2025 Jun 15]. Available from: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-09/Documento_Ley-Org%C3%A1nica-Del-Adulto-Mayor.pdf
 79. Asamblea General H. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos [Internet]. Finlandia: Asociación Médica Mundial; 2024 Oct 19. Available from: <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
 80. Yaulema L, Parreño Á, Ríos P. Estilos de vidas de los adultos mayores residentes en parroquias rurales del cantón Riobamba, Ecuador. *Revista de Investigación Enlace Universitario*. 2021 Jul 1;20(2). doi:10.33789/enlace.20.2.98
 81. Souto GC, Nunes ACC, Browne RAV, Freire YA, Bandeira PFR, Costa EC. Associations between fitness, movement behaviors, and immediate post-exercise blood pressure in older adults: A network perspective. *PLoS One*. 2025 Jul 1;20. doi:10.1371/journal.pone.0329280 PubMed PMID: 40737261.
 82. Charles P, Câmara M, Dantas-Macêdo GA, Freire YA, Melo Silva R, Paulo-Pereira R, et al. Agreement between upper and lower limb measures to identify older adults with low skeletal muscle strength, muscle mass and muscle quality. *PLoS One*. 2022 Jan 21;17(1). doi:10.1371/journal.pone.0262732 PubMed PMID: 35061817.

83. Valdés-Labrador Y, Calderón-Villa Y, Carmenate-Figueredo Y, Tejera-Concepción JF, Bermúdez-Chaviano M. Condición física funcional en adultos mayores hipertensos. Conrado [Internet]. 2020 Dec [cited 2025 Nov 15];16(77):451–60. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000600451&lng=es&nrm=iso&tlng=es
84. Chaves-García M, Sandoval-Cuellar C, Calero-Saa P. Asociación entre capacidad aeróbica y calidad de vida en adultos mayores de una ciudad colombiana. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017 Oct 1;34(4):672–6. doi:10.17843/rpmesp.2017.344.2522 PubMed PMID: 29364421.
85. Sagarra-Romero L, Vicente-Rodríguez G, Pedrero-Chamizo R, Vila-Maldonado S, Gusi N, Villa-Vicente JG, et al. Is Sitting Time Related with Physical Fitness in Spanish Elderly Population? The Exernet Multicenter Study. *J Nutr Health Aging*. 2019 May 1;23(5):401–7. doi:10.1007/S12603-019-1193-Y PubMed PMID: 31021356.
86. Ferragut C, Vila Suarez H, Lima M, Rodrigues LP, Bezerra P, Cancela JM. Age-dependent changes in physical performance in community dwelling elderly women. A cross-sectional study. *Retos*. 2023 Mar 14;48:527–31. doi:10.47197/retos.v48.97070
87. León Lomas JE, Aldas Arcos HG. Condición física en adultos mayores según el género. *Runas Revista de Educación y Cultura*. 2025 Apr 21;6(11):e250259. doi:10.46652/runas.v6i11.259
88. Manning KM, Hall KS, Sloane R, Magistro D, Rabaglietti E, Lee CC, et al. Longitudinal analysis of physical function in older adults: The effects of physical inactivity and exercise training. *Aging Cell*. 2024 Jan 1;23(1). doi:10.1111/accel.13987 PubMed PMID: 37681737.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de aprobación del tema

Con estas consideraciones, el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, Art. 44 literal n) referente a las funciones y atribuciones del Honorable Consejo Directivo de la Unidad Académica "Resolver todo lo atinente a matrículas, exámenes, calificaciones, grados, títulos". **RESUELVE:**

1. Aprobar los Planes de Trabajo de Integración Curricular, a los señores estudiantes de la Carrera de Fisioterapia; y, designar a los docentes a cumplir como Directores y Asesores, de acuerdo al siguiente detalle:

Ciudadela Universitaria Barrio El Olivo
Av. 17 de Julio 5-21 y Gral. José María Córdova
Ibarra-Ecuador
Teléfono: (06) 2997-800 RUC: 1060001070001
www.utn.edu.ec

4



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Ibarra-Ecuador



No.	TEMA	OBJETIVOS	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	AUTOR	DIRECTOR/A	ASESOR/A
1	"Incontinencia urinaria y función sexual en mujeres con episiotomía y desgarro obstétrico, Parroquia El Sagrario, Ibarra 2025 - 2026".	Evaluar la incontinencia urinaria y función sexual en mujeres con episiotomía y desgarro obstétrico, Parroquia El Sagrario, Ibarra 2025- 2026.	Salud y bienestar integral	ANDINO SARMIENTO KARLA CAROLINA	MSc. Cristian Torres	MSc. Verónica Celi
2	"Efectividad de la sentadilla isométrica en paciente con hipertensión arterial en el Cuerpo de Bomberos de Ibarra, periodo 2025-2026".	Evaluar la efectividad de la sentadilla isométrica en pacientes con hipertensión arterial en el Cuerpo de Bomberos de Ibarra, periodo 2025-2026".	Salud y bienestar integral	CASTRO TAPIA CAMILA ESTEFANIA	MSc. Verónica Potosí	MSc. Ronnie Paredes
3	"Capacidad aeróbica y fuerza resistencia de miembros inferiores, entre adultos mayores sedentarios y activos físicamente, Barrio San Vicente Guavilambamba 2025-2026".	Evaluar la capacidad aeróbica y fuerza resistencia de miembros inferiores, entre adultos mayores sedentarios y activos físicamente, Barrio San Vicente Guavilambamba 2025-	Salud y bienestar integral	CHAVEZ REINOSO MELANY ALEXANDRA.	MSc. Daniela Zurita	MSc. Jorge Zambrano



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Ibarra-Ecuador



13	"Efectos de los ejercicios nórdicos en la fuerza, velocidad de sprint y cambios de dirección. Club Deportivo Amistad, San Lorenzo 2025-2026."	Evaluar el efecto de los ejercicios nórdicos en la fuerza, velocidad de sprint y cambios de dirección. Club Deportivo Amistad, San Lorenzo 2025-2026.	Salud y bienestar integral	PORRAS VASCONEZ ROMMEL STEVEN	MSc. Juan Vasquez	MSc. Cristian Torres
14	"Función pulmonar y capacidad aeróbica en fumigadores agroquímicos. Juntas, Tulcan 2025-2026"	Evaluar la función pulmonar y capacidad aeróbica en fumigadores agroquímicos. Juntas, Tulcan 2025-2026	Salud y bienestar integral	YANDUN BENAVIDES EMILY JULIANA	MSc. Verónica Celi	MSc. Cristian Torres

2. Notificar a la Coordinación de la Carrera de Fisioterapia para los fines pertinentes.
 3. Desde Secretaría de Carrera, se proceda con la notificación a los señores estudiantes y señores docentes directores y asesores de los Planes de trabajos de integración curricular.
- NOTIFIQUESE Y CUMPLASE. -**

En unidad de acto suscriben la presente Resolución el Mg. Widmark Báez Morales MD., en calidad de Decano y Presidente del Honorable Consejo Directivo FCCSS; y, la Abogada Paola Alarcón A., Secretaria Jurídica (E) que certifica.

Atentamente,

CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO



Mg. Widmark Báez Morales MD.
DECANO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PRESIDENTE HCD FCCSS
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE



Abg. Paola E. Alarcón Alarcón MSc.
Secretaria Jurídica FCCSS (E)

Anexo 2. Revisión de plagio


Informe de análisis
 Compilatio Magister+ | UTN-ECU - UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

MELANY CHAVEZ
 ID : 7b0a01b2a4e0c9a8b9c1e4f5a9666ab93b4b2efc


9%
 Textos sospechosos

Nombre del fichero : MELANY CHAVEZ.txt	Depositante : Daniela Alexandra Zurita Pinto
Tamaño del archivo original : 6,54 MB	Fecha de depósito : 10 de marzo de 2026
Número de palabras : 13.697	Tipo de carga : Interface
Número de caracteres : 93058	Fecha de fin de análisis : 10 de marzo de 2026


Resumen (sección 1/3)

Localización de los textos sospechosos en el documento :
 

Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :


Similitudes

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



5%


Detección de IA

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA. Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



3%


Idiomas no reconocidos

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua. Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



1%

No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :


Textos entre comillas

Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

1%

Anexo 3. Revisión del Abstract



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
EMPRESA PÚBLICA "LA UEMEPRENDE E.P."



ABSTRACT

AEROBIC CAPACITY AND LOWER LIMB MUSCULAR ENDURANCE IN SEDENTARY AND PHYSICALLY ACTIVE OLDER ADULTS, SAN VICENTE NEIGHBORHOOD, GUAYLLABAMBA, 2025–2026.

Maintaining adequate aerobic capacity and lower limb muscular endurance is essential for reducing mortality risk and preserving functional independence in older adults. The aim of this study was to evaluate aerobic capacity and lower limb strength endurance in sedentary and physically active older adults. A non-experimental, cross-sectional, descriptive, and quantitative research design was employed. The study population consisted of 32 older adults, classified according to the Spanish version of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire (VREM) as follows: 14 sedentary, 13 moderately active, and 5 active individuals. Data were collected using validated instruments, including the 6-minute walk test and the 30-second sit-to-stand test. The results showed a mean age of 69.38 years, with a predominance of female participants (75%), and 43.8% classified as sedentary. Aerobic capacity was found to be low in 93.8% of the participants, affecting 100% of men and 91.7% of women. According to physical activity levels, low aerobic capacity was observed in 100% of sedentary individuals, 92.3% of moderately active individuals, and 80% of active individuals. In contrast, lower limb muscular endurance was within normal ranges in 81.3% of the population, with higher values in men (87.5%) compared to women (79.2%). This variable was also more favorable among active individuals (100%), followed by moderately active (84.6%) and sedentary participants (71.4%). In conclusion, aerobic capacity was generally low across the sample, whereas lower limb muscular endurance remained within normal ranges in most participants, regardless of sex or physical activity level.

Keywords: older adults, aerobic capacity, muscular endurance, lower limbs, physical activity, sedentary behavior.

Reviewed by:
 MSc. Luis Paspuezán Soto
CAPACITADOR-CAI
 March 18, 2026

Anexo 4. Oficio de autorización



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD,
DECANATO



Oficio nro. UTN-FCS-D-2025-0144-O
Ibarra, 29 de julio del 2025

ASUNTO: Autorización para desarrollo de trabajo de investigación

Señor
Aníbal Carrillo
PRESIDENTE DEL BARRIO
SAN VICENTE DE GUAYLLABAMBA
Presente. -

De mi consideración:

Luego de expresarle un cordial saludo y desearle éxito en su función, solicito comedidamente se autorice realizar el estudio de investigación en la institución; del estudiante de la Carrera de Fisioterapia que se encuentra desarrollando el trabajo de grado, con el fin de aplicar el instrumento previamente validado para el levantamiento de información, y en virtud que dicho estudio aporte a la institución.

TRABAJO DE INVESTIGACION	ESTUDIANTE TESISISTA	DIRECTOR
"CAPACIDAD AERÓBICA Y FUERZA RESISTENCIA DE MIEMBROS INFERIORES, ENTRE ADULTOS MAYORES SEDENTARIOS Y ACTIVOS FISICAMENTE, BARRIO SAN VICENTE DE GUAYLLABAMBA, 2005 – 2026"	CHÁVEZ REINOSO MELANY ALEXANDRA	MSc. DANIELA ZURITA

El presente estudio se sujeta a los criterios de "INVESTIGACIÓN SIN RIESGO". y la información que se solicita será eminentemente con fines académicos y de investigación por lo que se mantendrá los principios de confidencialidad y anonimato en el manejo de la información.

Por su gentil atención a este pedido, reciba mi agradecimiento

Atentamente,
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Recibido por: Aníbal Carrillo

[Firma]
Mg. Widmark Báez, Md
DECANO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
Correo: decanatosalud@utn.edu.ec



[Firma]
04/08/2025
13:10 pm

Adjunto: Ficha Técnica del proyecto e instrumentos

WB/c.loza

Ciudadela Universitaria Barrio El Olivo
Av. 17 de Julio 5-21 y Gral. José María Córdova
Ibarra-Ecuador
Teléfono: (06) 2997-800 RUC:1060001070001
www.utn.edu.ec

Página 1 de 1

Anexo 5. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

Ibarra – Ecuador

CARRERA DE FISIOTERAPIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“Capacidad aeróbica y fuerza resistencia de miembros inferiores, entre adultos mayores sedentarios y activos físicamente, barrio San Vicente de Guayllabamba, 2025-2026”.

DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:

La estudiante Melany Alexandra Chávez Reinoso con cédula de identidad 1752907111 de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte, realizará la recopilación de información y datos del paciente mediante una ficha de datos generales, la capacidad aeróbica a través del Test de Marcha de 6 minutos, la fuerza resistencia de miembros inferiores a través del Sit to Stand test de 30S, y se aplicará el cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM) para seleccionar la muestra. Toda la información obtenida se utilizará bajo conveniencia del investigador, pero cuidando la privacidad de los participantes.

PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO: La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión civil, legal o judicial, ni obligatoria a futuro, sin embargo, su participación es clave durante todo el proceso investigativo.

CONFIDENCIALIDAD: Es posible que los datos recopilados en el presente proyecto de investigación sean utilizados en estudios posteriores que se benefician del registro de los datos obtenidos. Si así fuera, se mantendrá su identidad personal estrictamente secreta. Se registrarán evidencias digitales como fotografías y videos acerca de la recolección de información, en ningún caso se podrá observar su rostro.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO: Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca de

MISIÓN INSTITUCIONAL

“Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente”.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

Ibarra – Ecuador

CARRERA DE FISIOTERAPIA

tratamientos, procedimientos o nuevos estudios que beneficien a personas adultas mayores en cuanto a la actividad física dentro del envejecimiento saludable.

RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN: Puede preguntar todo lo que considere oportuno al director del trabajo de integración curricular MSc. Daniela Zurita Cel. 0992555136 correo: dazurita@utn.edu.ec

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

El Sr/a...., he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de las actividades y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

En prueba de conformidad firmo este documento.

Firma: el 13 de 8 del 2025

MISIÓN INSTITUCIONAL

"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

Anexo 6. Ficha de datos generales



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 173 – SE-33 – CEAACES – 2020

Ibarra – Ecuador

CARRERA DE FISIOTERAPIA

Ficha de datos generales

Estimado Sr/Sra lea y responda o marque con una X de manera libre y voluntaria los enunciados mencionados en este documento, con la seguridad de que todos los datos recopilados serán tratados con confidencialidad y con un objetivo académico.

Datos generales del paciente

Participante		Nro	30				
Edad:	69	Género	<table border="1"> <tr> <td>Masculino</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Femenino</td> <td>X</td> </tr> </table>	Masculino		Femenino	X
Masculino							
Femenino	X						

IMC = 29,4

Nivel de actividad física para la selección de la muestra de estudio

Nivel de actividad física	Muy activos	
	Activos	
	Moderadamente activos	X
	Sedentarios	

Nivel de actividad física	
Muy activos	>5.000 METS-min/14 días
Activos	3.000-4.999 METS-min/14 días
Moderadamente Activos	1.250-2.999 METS-min/14 días
Sedentarios	<1.250 METS-min/14 días

Anexo 7. Cuestionario versión reducida en español de la actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 173 – SE-33 – CEAACES – 2020
Ibarra – Ecuador
CARRERA DE FISIOTERAPIA

Versión Reducida en Español del cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM)

- ¿Qué actividad física ha hecho durante su tiempo libre en el ULTIMO MES O MES HABITUAL?

1. Caminar. Días/mes 3 Minutos/día 1h Meses/año 12

2. Trabajar en el huerto. Días/mes _____ Minutos/día _____ Meses/año _____

3. Hacer deporte o bailar. ¿Qué tipo de deporte o baile?

Tipo de deporte/baile: baile Días/mes 3 Minutos/Día 1h Meses/año 12

Tipo de deporte/baile: _____ Días/mes _____ Minutos/Día _____ Meses/año _____

Tipo de deporte/baile: _____ Días/mes _____ Minutos/Día _____ Meses/año _____

4. Subir escaleras. Días/mes 1 Pisos/día 2

- En UNA SEMANA O SEMANA HABITUAL:

5. ¿Cuánto tiempo dedica a ir a comprar a PIE? Minutos/semana _____

6. ¿Cuánto tiempo dedica a LIMPIAR la casa? Minutos/semana 2h

FÓRMULA	$\left(\frac{MET \cdot Min/día \cdot Días/mes \cdot Meses/año}{365} \right) * 14$
METs calculados	1 735,55

$$\left(\frac{3,5 \cdot 60 \cdot 3 \cdot 12}{365} \right) 14 = 289,97$$

$$\left(\frac{3,3 \times 120}{7} \right) 14 = 792$$

$$\left(\frac{7,8 \cdot 60 \cdot 3 \cdot 12}{365} \right) 14 = 646,22$$

$$\left(\frac{8 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 12}{365} \right) 14 = 7,36$$

Anexo 8. Ficha de evaluación Test de marcha de 6 minutos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 173 – SE-33 – CEAACES – 2020

Ibarra – Ecuador

CARRERA DE FISIOTERAPIA

Prueba de caminata de 6 minutos

Parámetros	Inicio de la prueba	Final de la prueba
Frecuencia cardíaca	86	97
Saturación de oxígeno	77	60
Disnea (Borg)	0	2
Fatiga (Borg)	0	1
Presión arterial	140 / 93	
D= ¿Cuánto le falta el aire? F= ¿El grado de cansancio en las piernas?	Escala de Borg Nada 0 Muy, muy ligero 0.5 Muy ligero 1 Ligero 2 Moderado 3 Algo intensa 4 Intensa 5 Muy intensa 6 Muy, muy intensa 7 Muy, muy intensa 8 Muy, muy intensa 9 Máxima 10	
Número de vueltas	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □	
Distancia recorrida en metros	343 m	

Terminó la prueba	Si	X	No	
Motivo de suspensión				
VO2Max	22.748			
$59,44 - 3,83 * \text{sexo} (1\text{—hombres; } 2\text{—mujeres}) - 0,56 * \text{edad (años)} - 0,48 * \text{IMC (kg/m}^2\text{)} + 0,04 * \text{la prueba 6MWT (m)}$				

Anexo 9. Ficha de evaluación Sit to Stand test 30 segundos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 173 – SE-33 – CEAACES – 2020

Ibarra – Ecuador

CARRERA DE FISIOTERAPIA

Sit to Stand test de 30 segundos

Terminó la prueba		Número de repeticiones	Tiempo (Seg)
Si (X)	No ()	12	30 segundos
Motivo de suspensión			

Edad	Femenino					Masculino				
	P2,5	P25	P50	P75	P97.5	P2.5	P25	P50	P75	P97.5
60-69	9	12	15	19	25	9	12	14	15	19
70-80	9	11	13	18	24	8	10	11	13	19

Anexo 10. Evidencia fotográfica

Ilustración 1. Socialización del tema



Ilustración 2. Firma del consentimiento informado



Ilustración 3. *Toma de signos vitales*



Ilustración 4. *Cuestionario versión reducida en español de la actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM)*



Ilustración 5. *Test de marcha de 6 minutos*



Ilustración 6. *Test sit to Stand 30 segundos*

