

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Fisioterapia

Valoración de la Fuerza Funcional de Miembros Inferiores del Grupo de Adultos Mayores “Historia Viva San Joaquín”, Cuenca, septiembre 2023 - febrero 2024

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Fisioterapia


Autoras:

Mayra Dayibel Ramírez Torres

Isayana Lissbeth Tinoco Jaramillo

Directora:

Ana Lucía Zeas Pugo

ORCID:  0000-0002-2593-2176

Cuenca, Ecuador

2024-02-19

Resumen

En los adultos mayores, la fuerza muscular surge como una de las principales capacidades físicas comprometidas, resultado del proceso fisiológico de envejecimiento. Aunque comúnmente se aborda la medición de la fuerza muscular de los miembros inferiores como un criterio general en la evaluación de la salud de los mismos, se ha observado la necesidad de utilizar herramientas más específicas que brinden métodos de valoración simples y objetivos. Determinar la fuerza de miembros inferiores mediante el Sit to Stand Test en el grupo de adultos mayores "Historia Viva San Joaquín". Estudio descriptivo, prospectivo y de corte transversal. Se cuantificó la fuerza muscular de miembros inferiores mediante el Sit to Stand Test en 67 adultos mayores del grupo "Historia Viva San Joaquín". Para el procesamiento de datos se empleó el programa SPSS® 15 y Microsoft Excel versión 2108, relacionándolos mediante el coeficiente según Pearson. El análisis no reveló una relación estadísticamente significativa entre la cantidad de repeticiones y el sexo de los participantes ($r = -0.033$, $p = 0.789$). La relación entre repeticiones y edad mostró una correlación negativa no significativa ($r = -0.192$, $p = 0.120$), indicando una leve disminución con la edad sin alcanzar significancia estadística. En cuanto a la relación entre repeticiones e IMC, es negativa y significativa ($r = -0.238$, $p = 0.052$), con el valor de p ligeramente por encima del umbral.

Palabras clave: envejecimiento, extremidad inferior, fuerza muscular



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

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

Muscle strength of older adults is one of the main compromised physical capabilities resulting from the aging process. Although the measurement of muscle strength of lower limbs is commonly suggested as a general criterion for the evaluation of their health, there is a need to use more specific tools to provide simple and objective assessment methods. The purpose of this study was to determine the strength of lower limbs through the *Sit to Stand Test* in a group of older adults called *Historia Viva San Joaquín*. Descriptive, prospective, and cross-sectional study. Lower limb muscle strength was measured using the *Sit to Stand Test* in 67 older adults from the *Historia Viva San Joaquín group*. IBM SPSS 15 and Microsoft Excel 2108 were used for data processing, and then the Pearson coefficient correlated that data. The analysis did not indicate a statistically significant relationship between the number of repetitions and the sex of the participants ($r = -0.033$, $p = 0.789$). The relationship between repetitions and age showed a non-significant negative correlation ($r = -0.192$, $p = 0.120$), showing a slight decrease with age without statistical significance. In regard to the relationship between repetitions and BMI, it is negative and significant ($r = -0.238$, $p = 0.052$), and p value is slightly above the threshold.

Keywords: aging, lower extremity, muscle strength



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

Capítulo 1	9
1.1 Introducción.....	9
1.2 Planteamiento del problema.....	10
1.3 Justificación.....	12
Capítulo 2	14
2. Fundamento Teórico.....	14
2.1 Adulto Mayor	14
2.2 Envejecimiento.....	14
2.3 Clasificación Del Envejecimiento.....	15
2.4 Etiología Del Envejecimiento	15
2.5 Cambios Fisiológicos En El Envejecimiento	16
2.6 Capacidades Físicas.....	18
2.7 Valoración Física Del Adulto Mayor	22
Capítulo 3	24
3.1 General.....	24
3.2 Objetivos Específicos.....	24
Capítulo 4	25
4. Diseño Metodológico.....	25
4.1 Tipo De Estudio.....	25
4.2 Área De Estudio	25
4.3 Universo Y Muestra.....	25
4.3.1 Universo.....	25
4.3.2 Muestra	25
4.4 Criterios De Inclusión Y Exclusión	25
4.4.1 Criterios De Inclusión	25
4.4.2 Criterios De Exclusión	25
4.5 Operacionalización De Las Variables (Anexo A)	25
4.6 Métodos, Técnicas E Instrumentos Para La Recolección De Información.....	25
4.6.1 Método	25
4.6.2. Técnica	26
4.6.3. Instrumentos	26
4.6.4. Procedimientos	26

4.7 Plan De Análisis Y Tabulación.....	27
4.8 Aspectos Éticos.....	27
Capítulo 5.....	29
5. Resultados	29
Capítulo 6.....	34
6.1 Discusión.....	34
Capítulo 7.....	37
7.1 Conclusiones.....	37
7.2 Recomendaciones	38
Referencias.....	39
Anexos	44
Anexo A: Operacionalización De Variables.....	44
Anexo B: Formulario De Consentimiento Informado.....	46
Anexo C. Formulario De Recolección De Datos	52
Anexo D. Sit To Stand Test	53
Anexo E. Firma De Consentimiento Informado.....	54
Anexo F. Toma De Datos: Talla Y Peso.....	54
Anexo G. Realización Del Sit To Stand Test.....	55

Índice de tablas

Tabla 1. Caracterización según las variables sociodemográficas en 67 PAM del grupo "Historia Viva San Joaquín", Cuenca, septiembre 2023-febrero 2024.	29
Tabla 2. Identificación de la fuerza de miembros inferiores mediante Sit to Stand Test en 67 PAM del grupo "Historia Viva San Joaquín", Cuenca, septiembre 2023 - febrero 2024.....	30
Tabla 3. Identificar la fuerza de miembros inferiores según IMC en 67 PAM del grupo "Historia Viva San Joaquín", Cuenca, septiembre 2023 - febrero 2024.....	32
Tabla 4. Catalogación de la Fuerza de Miembros Inferiores y Correlación de Pearson en 67 Participantes Adultos Mayores del Grupo "Historia Viva San Joaquín", Cuenca, septiembre 2023 - febrero 2024.....	33

Agradecimientos

A Dios y a nuestras familias, quienes estuvieron presentes a lo largo de nuestra carrera universitaria, gracias a su apoyo incondicional, logramos culminar esta hermosa etapa con éxito.

También a las docentes que estuvieron pendientes de nuestro proceso, sus palabras fueron sabias, sus conocimientos rigurosos y precisos y nos brindaron su ayuda durante el desarrollo de la investigación.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Parroquial de San Joaquín por su apertura y colaboración, que permitieron el desarrollo de la investigación, y de igual manera, a los adultos mayores del grupo "Historia Viva San Joaquín" por su cálida amabilidad, que hizo de esta experiencia la mejor de todas.

Gracias a todos por ser parte fundamental de esta historia, haciendo de ella la mejor de todas.

“Lo que con mucho trabajo se obtiene, más se ama”

Aristóteles

Dedicatoria

Con gratitud y aprecio, dedicamos este trabajo de tesis a quienes han sido pilares fundamentales en nuestra trayectoria académica.

A mis queridos padres, Juan y María, les dedico este logro que hoy celebro. Su confianza y amor han sido el apoyo, que han permitido que cumpla uno de mis más grandes sueños. Gracias por la dedicación y el trabajo conjunto que han invertido para brindarme siempre lo mejor. Sin ustedes, este camino no habría sido posible.

A mis adorados hermanos, Andree y Erick, les dedico mi gratitud por nunca soltar mi mano y por ser constantes impulsores en mi búsqueda de mejora continua.

A mis entrañables abuelitos, cuyas oraciones siempre me acompañan, en especial a mi querida abuelita Margarita, que sé que desde el cielo ha guiado mis pasos hasta alcanzar esta meta.

A mis leales amigos, su compañía ha transformado lo que podría haber sido un camino solitario en la experiencia más enriquecedora.

Dayibel

A mis padres, Joselito y Marixsaya, cuyo respaldo inquebrantable ha sido el pilar de mi existencia. Su incansable dedicación y la confianza que depositaron en mí fueron la fuerza que necesitaba. Estuvieron a mi lado, alentándome en cada paso, compartiendo mis alegrías y enfrentando conmigo cada obstáculo. Son la razón fundamental por la cual sigo avanzando con determinación.

Además, agradezco a mis hermanos y sobrina por ser un apoyo fundamental en mi vida. Cada uno de ustedes ha contribuido significativamente a mi felicidad y crecimiento personal.

Durante mi tiempo en la universidad, conocí a personas extraordinarias que hicieron que esta travesía académica fuera aún más enriquecedora. A todos aquellos que formaron parte de esta etapa, gracias por hacer mi experiencia universitaria más amena y memorable.

Isayana

Capítulo 1

1.1 Introducción

El proceso de envejecimiento no sigue una trayectoria lineal ni uniforme, y no se correlaciona de manera precisa con la edad cronológica en años. Al contrario, este se ve influenciado por factores genéticos, ambientales y, especialmente, por los estilos de vida que las personas adoptan a lo largo del curso de vida (1). A medida que las personas envejecen, experimentan una serie de cambios biopsicosociales que inciden de manera significativa en sus capacidades físicas las mismas que desempeñan un papel crucial en la calidad de vida y autonomía de las Personas Adultas Mayores (PAM).

Las capacidades físicas más afectadas en este grupo poblacional son la fuerza muscular, la capacidad aeróbica y la flexibilidad. En el caso específico de la fuerza muscular, se observa una disminución que conlleva a la pérdida de masa muscular, siendo reemplazada por grasa y tejido conectivo. Estas alteraciones impactan de manera significativa en la capacidad para llevar a cabo actividades cotidianas (2).

La fuerza muscular, definida como la capacidad humana para vencer o resistir un peso externo mediante la contracción muscular (3), es un elemento crucial en la evaluación de la salud de las PAM. Aunque actualmente se aborda la medición de la fuerza en miembros inferiores de manera generalizada, se ha reconocido la importancia de realizar esta evaluación de forma específica e individualizada, debido a que la menor fuerza en esta área se ha asociado con un aumento en el riesgo de dependencia, y por ende de institucionalización de las PAM. En este contexto, pruebas como el 30 second Sit to Stand Test (30s-STS) o también conocido de manera más corta como Sit to Stand Test, se emplean para evaluar la fuerza de los miembros inferiores. Con el objetivo de abordar esta carencia en la investigación, se llevó a cabo un estudio enmarcado en la línea de investigación "Salud Integral del Adulto Mayor" de la Universidad de Cuenca.

La investigación se desarrolló con el fin de determinar y conocer la fuerza muscular de miembros inferiores de las PAM mediante el 30s-STS y su relación con las variables de estudio (edad, sexo e IMC).

1.2 Planteamiento del problema

Con el aumento exponencial de la población de adultos mayores, la Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca que entre 2015 y 2050, el porcentaje de personas mayores de 60 años casi se duplicará, pasando del 12% al 22% (4). En Ecuador, el 6,5% de la población total representa aproximadamente 1.049.824 personas adultas mayores (5). Este incremento ha llevado a un aumento en los problemas de salud asociados al envejecimiento, siendo la fuerza muscular el aspecto principal afectado, generando un impacto significativo en los costos de salud y en la economía (6).

La fuerza muscular, esencial para la funcionalidad física y autonomía, experimenta una disminución gradual entre los 30 y los 50 años, con una fuerte caída del 15% en la sexta década de vida, llegando hasta un 30% cerca de los 80 años (7). La prevalencia de debilidad muscular aumenta significativamente con la edad, afectando al 17,6% y 17,5% de los hombres y mujeres a los 60 años, y alcanzando un 79,3% y 56,3% en hombres y mujeres centenarias, respectivamente (7).

La baja fuerza muscular, tanto en piernas como en la prensión manual, es un fuerte predictor independiente de mortalidad en personas mayores, la valoración de la fuerza se considera crucial para predecir independencia y movilidad en adultos mayores, directamente relacionada con la cantidad de masa muscular, es por ello que la detección temprana de factores de riesgo mediante el tamizaje nutricional y la evaluación funcional es crucial para ofrecer intervenciones oportunas. En un estudio realizado en un centro de salud comunitario en Guayaquil, se analizó la funcionalidad de adultos mayores, considerando medidas antropométricas, IMC y fuerza prensil mediante dinamometría. Sin embargo, la omisión de la evaluación de la fuerza de los miembros inferiores plantea interrogantes sobre la integralidad de la valoración en este grupo poblacional, cuestionando la eficacia del sistema de salud. Aunque se habla de una valoración de dependencia funcional solo se lo realiza de manera cualitativa mediante el índice de Barthel mas no una valoración más objetiva (8).

Por otro lado, en un estudio realizado en Cuenca la importancia de la valoración funcional radica en que se ha observado que los ancianos con alteraciones en la funcionalidad tienen mayor posibilidad de ser institucionalizados, hay aumento de la mortalidad y mayor consumo de recursos e incluso puede predecir futuras discapacidades. Se estima que 25% de los mayores de 65 años y 50% de aquellos mayores de 85 requieren ayuda en sus actividades básicas, razón por la cual la capacidad funcional debe ser interrogada y evaluada en estos pacientes (9).

Por esta razón, actualmente dentro de la rama de la Fisioterapia existen varios test que ayudan a valorar las capacidades físicas en adultos mayores, entre estos tenemos el Senior fitness Test, Caminata de 6 minutos, Tinetti, Time up and Go, Sit to Stand Test, entre otros, siendo necesario considerar cuál de ellos sería el más óptimo de utilizar dentro de este grupo poblacional.

En este contexto, surge la pregunta de investigación: ¿Cuál es la fuerza de los miembros inferiores en los adultos mayores del grupo "Historia Viva San Joaquín" evaluada mediante el Sit to Stand Test? Este interés se fundamenta en la importancia de una evaluación rápida, fácil y de bajo costo de la fuerza funcional en adultos mayores, especialmente en el contexto del aumento demográfico de este grupo poblacional.

1.3 Justificación

La fuerza muscular en las extremidades inferiores juega un papel esencial en las actividades diarias, siendo crucial para la movilidad, las interacciones sociales y las tareas domésticas (10). Su declive no solo aumenta el riesgo de caídas, sino que también implica limitaciones significativas en la ejecución de actividades básicas, como el aseo personal y el desplazamiento. Estas acciones, aunque aparentemente simples, son fundamentales para la autonomía y la calidad de vida. Un estudio realizado en adultos mayores destaca que una valoración geriátrica integral adecuada puede ayudar a diseñar de manera precoz un plan individualizado preventivo, terapéutico y rehabilitador, con el fin de lograr el mayor nivel de independencia y calidad de vida del anciano (11).

En el ámbito de la Fisioterapia, se utilizan pruebas reconocidas internacionalmente para evaluar esta fuerza, destacando el 30s-STS. Un estudio conducido por Julián Alcázar, et al. en el 2018, donde aplicaron el 30s-STS en 40 adultos mayores y al finalizar su investigación concluyeron que este test es de procedimiento fácil, portátil y económico para evaluar la fuerza en adultos mayores. Además, resaltaron su viabilidad en entornos clínicos y profesionales, donde las exigencias económicas, de espacio o tiempo de los procedimientos e instrumentos tradicionales pueden ser un obstáculo (12).

Este test, diseñado para medir la fuerza de los miembros inferiores al levantarse y sentarse de una silla de forma independiente, establece una correlación entre el número de repeticiones en 30 segundos y la fuerza. Por lo tanto, un mayor número de repeticiones sugiere una mayor fuerza funcional en los músculos cuádriceps, isquiotibiales, glúteos y tríceps surales, mientras que un menor número de repeticiones indica una posible debilidad o limitación en la fuerza de estos músculos (13).

La eficacia, rapidez y simplicidad del 30s-STS en la medición de la fuerza funcional se destacan en comparación con la prueba de Caminata de 6 minutos, comúnmente utilizada para evaluar la capacidad funcional. Mientras que el 30s-STS se enfoca en la movilidad y la capacidad para levantarse, la prueba de Caminata de 6 minutos evalúa la resistencia y la capacidad aeróbica durante la caminata continua (14). La especificidad del 30s-STS lo hace más apropiado para evaluar la fuerza de los miembros inferiores en actividades específicas de la vida diaria. Ambas pruebas son relativamente fáciles de administrar, pero el 30s-STS puede ser más conveniente en entornos con limitaciones de espacio, ya que solo requiere una silla.

El objetivo principal de nuestra investigación es determinar la fuerza de los miembros inferiores mediante el Sit to Stand Test en 67 adultos mayores del grupo “Historia Viva San Joaquín”. Este

proyecto de investigación responde a la línea de investigación de la Universidad de Cuenca sobre Salud integral del adulto mayor, con el propósito de determinar la fuerza funcional de miembros inferiores y su relación con la independencia. Además, el estudio se alinea con las prioridades de investigación 2013-2017 del Ministerio de Salud Pública (MSP) del país en el tema "Sistema Nacional de Salud" dentro de la sub-línea de "Atención primaria de salud" (4). Los resultados de esta investigación son cruciales al resaltar la importancia de incorporar el test en las evaluaciones fisioterapéuticas de adultos mayores, proporcionando información esencial para comprender el estado de salud de este grupo demográfico.

Capítulo 2

2. Fundamento Teórico

2.1 Adulto Mayor

El término adulto mayor se utiliza para referirse a individuos que han alcanzado una etapa avanzada de la vida. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a un adulto mayor como una persona de 60 años de edad o más (4). No obstante, en el contexto de Ecuador, se considera adulto mayor a aquellas ciudadanas y ciudadanos que tienen 65 años de edad o más (15). Por lo tanto, es fundamental comprender que la definición exacta de este término puede variar dependiendo del contexto cultural, social y legal en el que se aplique. Esta variabilidad en la definición resalta la importancia de considerar las diferencias regionales al abordar las necesidades y el bienestar de las personas en esta etapa de la vida.

2.2 Envejecimiento

El envejecimiento, un proceso natural e inevitable que afecta a todos los seres, se manifiesta con el transcurso del tiempo a través de una serie de cambios que abarcan condiciones físicas, cognitivas y emocionales. Estos cambios incluyen la disminución de la fuerza y la resistencia física, la aparición de enfermedades crónicas, la reducción de la agudeza sensorial y la necesidad de una mayor atención médica. Un aspecto estrechamente ligado al envejecimiento es la transición hacia la jubilación laboral, ya que la mayoría de las personas mayores abandonan sus ocupaciones regulares y pasan a depender de fondos de jubilación o programas de seguridad social para cubrir sus necesidades económicas.

Desde una perspectiva biológica, el envejecimiento es un proceso caracterizado por una serie de cambios a nivel molecular y celular a lo largo del tiempo (7). Según Libertini G., existen dos enfoques complementarios para comprender el envejecimiento. El primero lo considera como una disminución de las funciones biológicas relacionadas con la edad, marcada por la pérdida progresiva de funciones, la reducción de la fertilidad y el aumento de la mortalidad a medida que avanza la edad. Esta perspectiva también contempla el envejecimiento como una disminución persistente en los componentes específicos de la aptitud física de un organismo debido al deterioro fisiológico interno, así como cualquier cambio que se produce con el tiempo después de alcanzar la madurez en términos de tamaño, forma y función, diferenciándose de los ritmos biológicos diarios y estacionales. La segunda perspectiva se centra en el incremento de la

mortalidad relacionado con la edad, lo que implica un aumento de la tasa de mortalidad a medida que avanza la edad cronológica en poblaciones en su entorno natural (16).

2.3 Clasificación Del Envejecimiento

El envejecimiento varía entre las personas, pero a menudo la sociedad estigmatiza el proceso como una decadencia total. Las representaciones sociales más comunes de personas mayores suelen ser negativas, haciendo referencia a personas con bastones, características de fragilidad y deterioro cognitivo. Esto es incorrecto, ya que más del 80% de los adultos mayores son activos e independientes, aportando valor social a sí mismos y a otros adultos mayores.

La clasificación más relevante de la vejez contempla tres tipos o formas de envejecer: la vejez normal, la vejez patológica y la vejez con éxito. Según un estudio, la distribución empírica actual muestra que el 68% de las personas mayores tienen un envejecimiento normal, el 20% presenta un envejecimiento patológico y el 12% tiene un envejecimiento con éxito, respecto al año 2018. En cuanto a la distribución teórica futura, se estima que el 70% tendrá un envejecimiento normal, el 10% un envejecimiento patológico y el 20% un envejecimiento con éxito (17). Estas clasificaciones reflejan la diversidad de experiencias y condiciones de las personas mayores.

- **Vejez normal o fisiológica:** Hace referencia a los cambios físicos que ocurren en el cuerpo a medida que se da el proceso de envejecimiento, donde se incluyen el deterioro de los sistemas y órganos, como la pérdida de masa muscular, la disminución de la densidad ósea y el debilitamiento del sistema inmunológico.
- **Vejez patológica:** Implica la aparición de enfermedades crónicas o discapacidades graves a medida que una persona envejece, lo que puede limitar su calidad de vida y su independencia.
- **Vejez con éxito:** Es el enfoque positivo del envejecimiento, donde las personas mantienen una buena salud, relaciones satisfactorias y un sentido de propósito en la vida a medida que envejecen. Implica adaptarse de manera efectiva a los cambios asociados con la edad y mantener una alta calidad de vida (17).

2.4 Etiología Del Envejecimiento

Para el punto de vista de las personas es un tema complejo y multifactorial, y aún no se comprende completamente, ya que se cree que el mismo resulta de la interacción de múltiples factores.

Para Mora Teruel, estas teorías del envejecimiento biológico se podían dividir en dos grupos, el primero hace referencia a un programa activo de autodestrucción, determinado por los mismos

genes y el segundo se refiere como el resultado pasivo de un deterioro general, ya sea por deterioros genéticos o daños celulares irreparables (18).

Así mismo, se destaca la Teoría del Error Primario de Orgel, la misma que hace referencia al envejecimiento como una alteración del código genético por acumulación de errores a nivel del ADN con repercusión a nivel del ARN y la síntesis de proteínas.

Otra teoría es la Teoría del mensaje redundante de Medvedev, la misma que se basa en que existen codificaciones redundantes de algunos genes que van entrando en actividad a medida que los genes activos se van deteriorando y cuando el sistema es incapaz de ir sustituyendo la actividad de la secuencia de ADN afectados se dan los cambios celulares propios del envejecimiento (18).

Y por último está la Teoría de la restricción-codónica de Strehler donde se basa en el límite infinito de vida de las células, de manera que el envejecimiento sería una consecuencia de un proceso genético activo, habiendo ya indicado algunos genes pertenecientes al envejecimiento (18).

Es así que existen algunas teorías sobre este proceso, las mismas que muchas veces se hallan influenciadas con prácticas perjudiciales para la salud, como la exposición prolongada a la radiación solar, la privación de sueño, una nutrición deficiente, la ausencia de actividad física y la presión emocional, lo que conlleva a que este proceso sea temprano y por ende se dé el denominado envejecimiento patológico en vez de un proceso normal y exitoso.

2.5 Cambios Fisiológicos En El Envejecimiento

El proceso de envejecimiento se caracteriza por una amplia gama de modificaciones morfológicas y fisiológicas en todos los sistemas y tejidos del organismo. Estudiar estos cambios proporciona una comprensión más profunda de los cambios fisiopatológicos que distinguen a los adultos mayores de la población adulta en general.

Sistema Cardiovascular

La característica fundamental del organismo del adulto mayor es una reducción progresiva en su capacidad para mantener la homeostasis frente al estrés ambiental, acompañado de los cambios morfológicos del sistema cardiovascular que es el aumento de matriz colágena en túnica media, pérdida de fibras elastina, hipertrofia cardíaca: Engrosamiento del septum, disminución de cardiomiocitos y aumento de matriz extracelular (19).

En adultos mayores, la función cardíaca en reposo se mantiene estable en cuanto a la función sistólica del ventrículo izquierdo. Sin embargo, la rigidez ventricular aumenta con la edad, lo que

conlleva una mayor presión al final de la diástole, incluso sin hipertensión. El envejecimiento también se asocia con la hipertrofia del ventrículo izquierdo, pérdida de cardiomiocitos y cambios en la matriz extracelular, lo que puede afectar negativamente la función cardíaca. Durante el ejercicio, los adultos mayores muestran una menor capacidad para aumentar la frecuencia cardíaca, y la prevalencia de la fibrilación auricular aumenta con la edad (19).

Pero este no es el único sistema que presenta cambios con el pasar de los años, sino también se ven alteraciones en el sistema renal, nervioso, metabólico y musculoesquelético.

Sistema Renal

Haciendo referencia al sistema renal, la edad conlleva una pérdida del 10% de este sistema por década después de los 40 años, principalmente en la corteza renal. Los cambios vasculares incluyen engrosamiento de las paredes arteriales y esclerosis de arterias glomerulares, reduciendo el flujo sanguíneo renal y la velocidad de filtración glomerular. Los túbulos renales muestran una disminución en la capacidad de concentración de orina. Además, el equilibrio hidroelectrolítico se ve afectado en respuesta a cambios agudos. La respuesta a la eritropoyetina disminuye, lo que puede contribuir a la anemia en adultos mayores (19).

Sistema Nervioso

El envejecimiento se asocia a cambios cognitivos relacionados con múltiples alteraciones en el sistema nervioso central. Estos cambios, dependiendo de su magnitud, pueden ser determinantes de discapacidad. La masa cerebral disminuye aproximadamente un 5% por década desde los 40 años, pero el volumen intracraneal se mantiene. Las células nerviosas sufren estrés oxidativo y daño molecular. La disfunción mitocondrial desempeña un papel clave. La pérdida de neuronas es mínima y regional, y los cambios morfológicos son variables. Se observa una menor coordinación y localización de la actividad cerebral en respuesta a estímulos cognitivos en personas mayores. La memoria y la atención se ven afectadas, y la función ejecutiva podría relacionarse con cambios en la corteza prefrontal (19).

Sistema Metabólico

En los adultos mayores, los trastornos metabólicos de la glucosa son comunes, con una alta prevalencia de Diabetes Mellitus. Se anticipa que esta incidencia aumenta debido a cambios en la dieta, actividad física y la mayor longevidad de pacientes diabéticos. Con el envejecimiento, se produce sarcopenia, una pérdida de masa muscular, relacionada con resistencia a la insulina, posiblemente debido a la menor masa muscular y la disfunción mitocondrial. Acompañando la

sarcopenia, aumenta la proporción de grasa corporal, especialmente la grasa visceral, un órgano endocrino productor de mediadores proinflamatorios que influyen en el metabolismo de la glucosa. La combinación de pérdida muscular y aumento de grasa se conoce como obesidad-sarcopenia y se asocia con el síndrome metabólico. La senescencia de las células β y la disminución de la producción de insulina también son parte del proceso. Además, el sedentarismo y los hábitos alimentarios inadecuados contribuyen a los trastornos metabólicos. Los adultos mayores tienen una respuesta de contra regulación del metabolismo de la glucosa reducida, lo que aumenta su riesgo de hipoglucemia (19).

Sistema Musculoesquelético

El sistema musculoesquelético sufre varias modificaciones con la edad, entre algunas de estas tenemos la disminución de masa muscular, la cual es infiltrada con grasa y tejido conectivo. Así mismo existe una disminución de fibras tipos 2, reducción del flujo sanguíneo, disminución de unidades motoras y desajuste de las miofibrillas (19). Además, en el envejecimiento se produce la sarcopenia caracterizada por la pérdida progresiva y generalizada de masa de músculo esquelético (20). Todos estos cambios se traducen en una menor capacidad del músculo para generar fuerza, lo que conlleva al adulto mayor a generar dependencia funcional, interfiriendo en la realización de actividades básicas y productivas de su vida diaria.

2.6 Capacidades Físicas

En la actualidad varios actores definen a las capacidades físicas como un conjunto de componentes que posee un individuo que les permite desarrollar su motricidad en diferentes aspectos de su vida. Rosa-Guillamon & Garcia-Canto las define como la capacidad de una persona o ejercicio físico que abarca aspectos aeróbicos, anaeróbicos, musculoesqueléticos, motricidad, coordinación y composición corporal. Por otro lado, Chiluisa & Loaiza la consideran un componente crucial para la salud, concluyendo que una buena condición física contribuye a un estilo de vida saludable y apropiado (21).

Adicionalmente, estas capacidades físicas se describen como manifestaciones fisiológicas innatas que pueden ser medidas y mejoradas a través de una instrucción apropiada, dividiéndolas en resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad.

Fuerza

La fuerza muscular suele definirse como la fuerza máxima que desarrolla un músculo durante una sola contracción, es decir, es la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse. Es algo interno, que puede tener relación con un objeto externo o no (18).

El músculo esquelético está diseñado para producir la fuerza, es decir, para acelerar una masa o deformarla, siendo esta masa una parte de nuestro cuerpo, ya sea una extremidad, un segmento de la extremidad o el globo ocular (18).

Tipos De Fuerza Muscular

Dentro de sus tipos encontramos varios tipos dependiendo de algunas funciones como es:

En Función De La Contracción Muscular:

Isométricas

Isotónicas

Excéntricas y concéntrica

Isocinética

Auxotónica

Manifestación activa de la fuerza

- **Fuerza máxima:** Capacidad definida como la mayor fuerza que el Sistema Nervioso y muscular puede desarrollar en una contracción voluntaria.
- **Fuerza resistencia:** Es la capacidad de mantener la fuerza a un nivel constante mientras dure la actividad, e interviene el número de fibras rápidas, el reclutamiento de las mismas y la hipertrofia.
- **Fuerza velocidad:** Es la capacidad de vencer una resistencia a la mayor velocidad de contracción posible. Interviene el número de fibras rápidas, el reclutamiento de las mismas y la hipertrofia (22).

Factores Que Influyen En La Generación De Fuerza

En el ámbito de la producción de fuerza muscular, es imperativo abordar factores críticos que ejercen influencia determinante en la utilización de las propiedades biomecánicas de los músculos. Estos factores, expuestos de manera meticulosa, son los siguientes:

- **Relación Tensión – longitud:** La capacidad de un músculo para generar fuerza varía en función de su longitud en el momento de la estimulación. La fuerza generada por una fibra muscular se encuentra intrínsecamente relacionada con la cantidad de puentes cruzados activos en un instante específico. Estos puentes cruzados se componen de moléculas de

trifosfato de adenosina (ATP) disponibles en el músculo para propiciar la contracción, así como el número de filamentos implicados en dicho proceso (18).

- Efecto de la Temperatura: Un aumento en la temperatura del músculo desencadena un incremento en la velocidad de conducción a través de la membrana muscular (sarcolema). Adicionalmente, este aumento térmico se traduce en una mayor frecuencia de estimulación y, en última instancia, en una mayor producción de fuerza muscular. Cabe destacar que este fenómeno puede influir en la activación de enzimas y, por consiguiente, en el metabolismo del músculo.
- Efecto de la Fatiga: La capacidad de un músculo para llevar a cabo contracciones y relajaciones de manera eficaz está directamente relacionada con la disponibilidad de energía. Un músculo bien oxigenado tiene la capacidad de generar energía durante períodos prolongados, lo que se traduce en una mayor resistencia antes de la aparición de la fatiga. Contrariamente, en situaciones de escasa disponibilidad de energía, la fatiga se manifiesta de manera precoz.
- Relación fuerza – velocidad: La velocidad de acortamiento de un músculo está directamente relacionada con la carga que este debe vencer, es decir, que a mayor carga el músculo se contraerá con menor velocidad (23).
- Relación fuerza – tiempo: La fuerza o tensión generada por un músculo guarda proporción con el tiempo de contracción, a mayor duración de la contracción, se desarrolla una fuerza más significativa. No obstante, exponer un músculo a generar fuerza durante un periodo prolongado puede llevar a la fatiga (23).
- Efecto de pre-estiramiento: Un músculo realiza más trabajo cuando se contrae inmediatamente después de haberse estirado en estado de contracción concéntrica que cuando se acorta desde un estado de contracción isométrica. Este fenómeno considera no solo la energía elástica almacenada en los componentes elásticos durante el estiramiento, sino también la energía almacenada en los componentes contráctiles. La variación en la longitud de los filamentos finos durante la contracción permite una mayor generación de fuerza en la misma unidad muscular (23).

Modificación de la fibra muscular en adultos mayores: alteraciones mitocondriales y apoptosis.

La fibra muscular se ve alterada como consecuencia del estrés oxidativo que se produce durante el proceso del envejecimiento, en el cual se da una acumulación de mutaciones a nivel del ADN

mitocondrial muscular, esto se traduce en una reducción de la síntesis proteica, la ATP, y por último provoca la muerte de la fibra muscular. Sin embargo, esta no es la principal causa de esta modificación ya que también se atribuye a la baja actividad física como una de ellas. Finalmente, este acúmulo progresivo de mutaciones a nivel del ADN mitocondrial se asocia a una aceleración de la apoptosis de los miocitos que conlleva una pérdida de masa muscular, en especial de las fibras tipo II (24).

Fuerza De Miembros Inferiores Modificada En El Envejecimiento.

Durante el envejecimiento la fuerza muscular disminuye en un tercio entre los 50 y 70 años de edad, especialmente a partir de los 80 años, lo cual repercute en la capacidad de las PAM para llevar a cabo tareas de la vida cotidiana (2). La fuerza de los miembros inferiores es uno de los primeros componentes que se ven comprometidos en este proceso, el cual afecta el sistema muscular principalmente, así como el sistema nervioso y osteoarticular, y su resultado es la debilidad muscular, volviendo cada vez más vulnerable al adulto mayor. Además, la disminución de la fuerza de miembros inferiores provoca cambios en la marcha del adulto mayor, uno de ellos es que altera la base de sustentación y por ende un aumento del número de pasos. Otro punto importante es la pérdida de masa muscular y endurecimiento de los tendones que conllevan la disminución de la fuerza y la velocidad de contracción, por lo que, los movimientos son más lentos y la capacidad de reacción disminuye. Por lo tanto, se utilizan varios test que permiten valorar dicha capacidad.

Relación De Fuerza Muscular Con Sexo.

La masa muscular en mujeres es generalmente un 25-40% menor que en hombres, con estos últimos mostrando una proporción relativamente mayor de masa muscular (25). Varios estudios respaldan la existencia de una correlación positiva entre masa muscular, fuerza y potencia (26)(27), indicando que un aumento en la masa muscular se asocia con mayor fuerza y capacidad de generación de potencia.

En este contexto, se observa que un incremento en la masa muscular tiende a asociarse con un aumento en la fuerza muscular, ya que implica la disponibilidad de más fibras musculares para contraerse y generar fuerza. Sin embargo, es crucial señalar que la fuerza muscular también está influenciada por diversos factores tales como genética, entrenamiento, nutrición, estilo de vida y salud en general. Además, estas observaciones no implican que todas las mujeres sean menos fuertes que todos los hombres; la variabilidad individual es significativa, y existen mujeres con

fuerza muscular excepcional y hombres con menor fuerza muscular, debido a los factores antes mencionados.

2.7 Valoración Física Del Adulto Mayor

La evaluación física de los adultos mayores debe incluir la evaluación de la capacidad funcional, estado psicológico y mental, signos vitales, sensibilidad superficial y profunda, reflejos y fuerza, las mismas que para ser valoradas se han utilizado varias baterías o escalas que permiten determinar sus capacidades funcionales.

Uno de ellos es el Senior Fitness Test que valora la condición física funcional; la marcha de 6 minutos que valora la capacidad aeróbica; el Sit and Reach Test que se utiliza para la valoración de la flexibilidad de los miembros inferiores y el Sit to Stand Test que valora la fuerza de los miembros inferiores.

30 Second Sit to Stand Test

El 30s-STTS es una herramienta simple y efectiva para evaluar la funcionalidad y fuerza muscular de extremidades inferiores en adultos mayores sanos o patológicos, incluyendo aquellos con problemas respiratorios, neurológicos y musculoesqueléticos.

El 30s-STTS nos permite valorar la fuerza de las extremidades inferiores, presenta una sensibilidad del 62,0% y una especificidad del 75,0% (28), además, puede proporcionar información valiosa sobre la estabilidad y equilibrio. Este test nos permite cuantificar el desempeño de los músculos del miembro inferior en un tiempo de 30s. Consiste en que el participante comienza sentado en mitad de una silla de tamaño normalizado (43,3 cm de altura), con la espalda recta y apoyado en el respaldo mientras mantiene los brazos cruzados a la altura de las muñecas y apoyados contra su pecho. El investigador da la orden para comenzar el test. A la señal de “ya” el participante deberá alcanzar la posición de bipedestación completa volviéndose a sentar después y repetir esta acción a la mayor velocidad posible. Se considerará como resultado el número máximo de repeticiones realizadas en 30 segundos que logre cada participante (29). Si el participante debe usar los brazos para completar la prueba, se le asigna una puntuación de 0.

Es importante considerar que las sillas deben contar con respaldo, sin reposabrazos, y deben ser colocadas junto a una pared para prevenir posibles caídas.

La interpretación de los resultados se centra en el número total de levantamientos completados en el tiempo asignado. Valores entre 9 y 15 en mujeres, según la edad, indicarían una buena

fuerza, mientras que, en hombres, repeticiones de 9 a 17, también según la edad, serían consideradas positivas. Es crucial señalar que valores por debajo de estos rangos indicarían debilidad muscular. Un menor número de levantamientos podría sugerir falta de fortaleza en la musculatura de los miembros inferiores, lo cual podría asociarse con limitaciones en la movilidad y la funcionalidad (29).

Capítulo 3

3.1 General

Determinar la fuerza de miembros inferiores mediante el Sit to Stand Test en el grupo de adultos mayores “Historia Viva San Joaquín”

3.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar a la población de estudio según sexo, edad e IMC.
2. Identificar la fuerza de miembros inferiores mediante el Sit to Stand Test.
3. Catalogar la fuerza de miembros inferiores según las variables de estudio.

Capítulo 4

4. Diseño Metodológico

4.1 Tipo De Estudio

Se realizó un estudio descriptivo, transversal y observacional.

4.2 Área De Estudio

Se llevó a cabo en el grupo de Adultos Mayores “Historia Viva San Joaquín”, del cantón Cuenca, provincia del Azuay.

4.3 Universo Y Muestra

4.3.1 Universo

El universo fue de 80 personas que conforman el grupo de adultos mayores “Historia Viva San Joaquín”.

4.3.2 Muestra

La muestra seleccionada fue de 67 personas de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión del estudio. Es relevante destacar que esta elección se basó en un enfoque de muestra por conveniencia.

4.4 Criterios De Inclusión Y Exclusión

4.4.1 Criterios De Inclusión

Pacientes que acuden al grupo de adultos mayores “Historia Viva San Joaquín”.

Paciente de 60 años o más.

Pacientes que hayan firmado el consentimiento informado para participar en el estudio.

4.4.2 Criterios De Exclusión

Pacientes que usen silla de ruedas, muletas.

Pacientes con discapacidad mayor al 80%.

Pacientes hemodinámicamente inestables en el momento de la evaluación.

Pacientes con Alzheimer, demencia senil.

4.5 Operacionalización De Las Variables (Anexo A)

4.6 Métodos, Técnicas E Instrumentos Para La Recolección De Información

4.6.1 Método

Se valoró la fuerza de miembros inferiores en el grupo de adultos mayores “Historia Viva San Joaquín”, Cuenca. Se realizó mediante el 30s-STS en las instalaciones del GAD ubicado en la calle Severo Espinoza y Carlos Arizaga Vega.

4.6.2. Técnica

Medición de la fuerza de miembros inferiores mediante el 30s-STS

4.6.3. Instrumentos

Formulario de recolección de datos generales (Anexo C)

Formulario de recolección de datos 30s-STS (Anexo D)

4.6.4. Procedimientos

El proceso para levantar los datos se realizó bajo la supervisión de la Mg. Ana Lucia Zeas Puga, fisioterapeuta y docente de la Universidad Cuenca.

Inicialmente, se llevó a cabo la socialización del objetivo del estudio a todos los participantes. Se les solicitó que, si deseaban participar voluntariamente, firmarán el formulario de consentimiento informado. Este procedimiento tenía como finalidad garantizar que los participantes estuvieran plenamente informados sobre el estudio y su participación (Anexo E).

Una vez que los participantes proporcionaron su consentimiento informado, se procedió a realizar la toma de los signos vitales: frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y presión arterial.

Posteriormente, se recolectaron datos generales de los participantes, que incluyeron: edad, sexo e información sobre discapacidades, en caso de aplicar.

Se midió la altura de los participantes utilizando una cinta métrica adaptada en una superficie vertical y el peso utilizando una balanza digital. Todo eso fue registrado en una hoja de registro la cuál contenía un código alfanumérico para cada participante (Anexo F).

Luego, se proporcionó una explicación detallada del 30s-STS a cada participante. Una de las autoras del estudio guió a los participantes paso a paso en la realización del test. Se les explicó que primero debían cruzar los brazos, partir desde la posición de reposo (bipedestación), sentarse y levantarse de una silla en un tiempo de 30 segundos. Los participantes debían seguir las indicaciones de las autoras y detenerse únicamente cuando se les indicará.

Las autoras se posicionaron a un lado de la silla para supervisar y asegurar que el test se llevara a cabo de manera correcta. Utilizaron los comandos "Ahora empieza" y "Alto" para iniciar y detener el test, respectivamente (Anexo G).

Se registró el número de repeticiones realizadas por cada participante en un período de 30 segundos en una hoja diseñada específicamente para el estudio.

Los resultados obtenidos se registraron en las hojas con los códigos alfanuméricos con el fin de garantizar la confidencialidad y privacidad de los participantes.

Los datos recolectados se procesaron utilizando el programa estadístico SPSS® versión 15 y Microsoft Excel versión 2108.

Finalmente, se procedió a la elaboración del informe final, que incluyó los resultados de la evaluación física y los datos recopilados durante el estudio.

Este procedimiento garantizó la recopilación precisa y confidencial de los datos necesarios para llevar a cabo la investigación.

4.7 Plan De Análisis Y Tabulación

Los datos recopilados durante la investigación fueron sometidos a un riguroso proceso de tabulación y análisis a través del software SPSS® versión 15. La generación de gráficos se llevó a cabo mediante el uso de Microsoft Excel versión 2108. Para las variables cuantitativas, como la edad y la fuerza de los miembros inferiores, se realizaron análisis estadísticos de tendencia central, incluyendo la determinación de la media y las medidas de dispersión asociadas. En el caso de las variables cualitativas, como el sexo se emplearon tablas simples para visualizar las frecuencias respectivas. Cabe señalar que el Índice de Masa Corporal (IMC) se considera comúnmente como una variable cuantitativa continua, por lo que se realizaron análisis estadísticos similares a los de las variables cuantitativas para evaluar la relación entre el IMC y otras variables de interés.

4.8 Aspectos Éticos

Confidencialidad: Para el desarrollo del estudio se garantizó absoluta confidencialidad de la identidad del paciente, los nombres y apellidos de las personas no fueron publicados y se reemplazaron por códigos a criterio de los investigadores. Se solicitó a cada participante que lea un consentimiento informado el cual fue debidamente explicado antes de que lo firme y no se interfirió en las decisiones de cada participante.

Balance riesgo – beneficio: Las personas que cumplieron los criterios de inclusión estuvieron expuestas a un riesgo mínimo durante la aplicación del test, ya que para realizarlo se requería que el participante se sentara y se levantara de una silla. Había una posibilidad de deslizamiento de la silla, pero para evitar esta situación, las investigadoras se encontraban todo el tiempo a un costado de la misma mientras realizaban el test. La silla contaba con un soporte que evitaba que se deslizara durante la ejecución del test, eliminando así el riesgo de esta prueba. Además, se tomaron los signos vitales de los participantes antes y después de la aplicación para prevenir descompensaciones. Los beneficios de la investigación fueron numerosos, ya que al conocer la fuerza de los miembros inferiores se pudo determinar la posibilidad de presentar dependencia funcional o sufrir alguna lesión. Con base en estos resultados, se pudieron establecer medidas preventivas en caso de ser necesario

Protección de población vulnerable: Para salvaguardar la protección y custodia de la información, las autoras y su directora fueron las únicas personas con acceso a la misma. Además, la evaluación se llevó a cabo en un espacio adecuado, con todas las medidas de seguridad, que incluían protectores antideslizantes en las sillas y la correcta ventilación de los espacios.

Conflicto de intereses: No existió ningún conflicto de interés por parte de las autoras, ya que no hubo financiación por parte de una empresa pública que interfiriera con la recolección, análisis o presentación de los resultados. Los datos obtenidos se utilizaron exclusivamente para los fines académicos de este estudio, y la información se manejó con discreción y respeto.

Idoneidad de los investigadores: Los estudiantes de la carrera de Fisioterapia, contaron con la aprobación del 85% de la malla curricular, recibieron capacitación en materias como fisiología del ejercicio, morfofisiología, atención en el adulto mayor, entre otras. Se mantuvo una constante preparación a través de la capacitación proporcionada por la Mg. Ana Lucia Zeas Puga. Las autoras cumplieron con los requisitos necesarios para llevar a cabo la investigación.

Capítulo 5

5. Resultados

El estudio fue realizado en una población de 67 adultos mayores pertenecientes al grupo "Historia Viva San Joaquín" durante el periodo septiembre 2023 – febrero 2024, quienes cumplieron con los parámetros establecidos en los criterios de inclusión para proceder a la toma de datos. El análisis estadístico se realizó mediante la estadística descriptiva donde se calcularon frecuencias, porcentajes y la relación de las variables propuestas.

Tabla 1. Caracterización según las variables sociodemográficas en 67 PAM del grupo "Historia Viva San Joaquín", Cuenca, septiembre 2023-febrero 2024.

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS		Frecuencia
EDAD (años)	60 - 64 años	5
	65 - 69 años	10
	70 - 74 años	13
	75 - 79 años	18
	80 - 84 años	13
	85 - 89 años	5
	90 - 94 años	3
	Media	75,78
	Desviación estándar	7,446
	SEXO	Hombre
Mujer		49
	Normal	17
	Sobrepeso	33

INDICE DE MASA CORPORAL	Media	27,30
	Desviación estándar	1,30
	Obesidad	17
	Media	31,87
	Desviación estándar	1,04
TOTAL		67

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Las autoras

Análisis: Analizando los datos sociodemográficos, se observa que la muestra está compuesta mayoritariamente por 49 mujeres que corresponde al 73,13% en comparación con 18 hombres con un 26,86%. La distribución por grupos de edad muestra una concentración significativa en las edades de 75 a 79 años, con 26,86%. Esto indica un enfoque particular en la población de edad avanzada.

En cuanto al Índice de Masa Corporal (IMC), se destaca que el 49,25%, que es una gran parte de la muestra presenta Sobrepeso, seguido por una proporción significativa de participantes con un IMC normal y obesidad de 25,37% cada uno. La media de IMC para Sobrepeso es de 27,30, con una desviación estándar de 1,30, mientras que para Obesidad la media es de 31,87 con una desviación estándar de 1,04. Esto sugiere que la muestra presenta variabilidad en la distribución del peso, con una proporción considerable de participantes con Sobrepeso y algunos con Obesidad.

En conclusión, los resultados señalan una distribución demográfica y de peso heterogénea en la muestra, destacando su relevancia para los posteriores análisis del estudio.

Tabla 2. Identificación de la fuerza de miembros inferiores mediante Sit to Stand Test en 67 PAM del grupo “Historia Viva San Joaquín”, Cuenca, septiembre 2023 - febrero 2024.

Repeticiones	Media
60 - 64 años	12,20

SEXO (MUJERES)	65 - 69 años	12,17
	70 - 74 años	10,60
	75 - 79 años	11,18
	80 - 84 años	9,88
	85 - 89 años	0,00
	90 - 94 años	9,67
	Media	9,38
	Desviación estándar	2,4789
SEXO (HOMBRES)	60 - 64 años	0,00
	65 - 69 años	10,00
	70 - 74 años	12,67
	75 - 79 años	13,00
	80 - 84 años	11,80
	85 - 89 años	10,20
	90 - 94 años	0,00
	Media	8,23
Desviación estándar	2,6623	
TOTAL		67

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Las autoras

Análisis: El análisis de la tabla revela los resultados del número de repeticiones del test enfocado según el sexo y grupos de edad, en referencia a los valores referenciales del mismo. En las mujeres, las repeticiones son más consistentes entre los 60 y 69 años, con una media total de 9,38 y desviación estándar de 2,4789. Por otro lado, en los hombres, se observa un aumento en las repeticiones entre los 70 y 79 años, con una media total de 8,23 y desviación estándar de

2,6623. Los datos sugieren que la participación varía según el sexo y la edad, siendo más consistente en las mujeres. Sin embargo, ambos grupos muestran cierta variabilidad en las repeticiones, lo que indica la diversidad en la capacidad funcional en diferentes segmentos de la población. Además, la media y la desviación estándar proporcionan información sobre la dispersión de las repeticiones en cada grupo, destacando la importancia de considerar estos factores al analizar la participación de la población.

Tabla 3. Identificar la fuerza de miembros inferiores según IMC en 67 PAM del grupo “Historia Viva San Joaquín”, Cuenca, septiembre 2023 - febrero 2024.

	REPETICIONES	Frecuencia	Media	DE
IMC	Normal	17	11,41	2,15
	Sobrepeso	33	11,42	2,42
	Obesidad	17	9,88	2,78
TOTAL		67		

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Las autoras

Análisis: El análisis de la tabla muestra patrones en la distribución de repeticiones según las categorías de IMC. En las categorías "Normal" y "Sobrepeso", las frecuencias son similares, con medias de 11,41 y 11,42, respectivamente. Sin embargo, la categoría "Obesidad" presenta una media ligeramente inferior de 9,88. Las desviaciones estándar también ofrecen información valiosa, siendo 2,15 para "Normal", 2,42 para "Sobrepeso" y 2,78 para "Obesidad". Esto sugiere que, aunque la frecuencia es similar entre las categorías "Normal" y "Sobrepeso", la variabilidad es mayor en la categoría "Sobrepeso". Esta variabilidad podría atribuirse a factores adicionales en la categoría Sobrepeso que influyen en el rendimiento del test. En resumen, la distribución de repeticiones varía según las categorías de IMC, destacando la necesidad de considerar la variabilidad al interpretar los resultados.

Tabla 4. Catalogación de la Fuerza de Miembros Inferiores y Correlación de Pearson en 67 Participantes Adultos Mayores del Grupo "Historia Viva San Joaquín", Cuenca, septiembre 2023 - febrero 2024.

		Repeticiones	Sexo	Edad	IMC
Repeticiones	Correlación de Pearson	1	-,033	-,192	-,238
	Sig. (bilateral)		,789	,120	,052
	N	67	67	67	67

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Las autoras

Análisis: El análisis de la tabla revela correlaciones entre las repeticiones realizadas en el test y las variables sexo, edad e Índice de Masa Corporal (IMC). La correlación entre repeticiones y sexo es mínima y no significativa ($r = -0,033$, $p = 0,789$), indicando que no hay una relación estadísticamente significativa entre la cantidad de repeticiones y el sexo de los participantes. En cuanto a la relación entre repeticiones y edad, se observa una correlación negativa y no significativa ($r = -0,192$, $p = 0,120$), sugiriendo una leve disminución en la cantidad de repeticiones con el aumento de la edad, aunque esta tendencia no alcanza significancia estadística, posiblemente debido a la variabilidad en la muestra. Por otro lado, la correlación entre repeticiones e IMC es negativa y significativa ($r = -0,238$, $p = 0,052$), indicando que existe una relación. Esta asociación sugiere que a medida que el IMC aumenta, la cantidad de repeticiones tiende a disminuir, aunque la significancia estadística está al límite.

Capítulo 6

6.1 Discusión

La funcionalidad en adultos mayores es crucial para mantener una buena calidad de vida y autonomía. En este contexto, el 30s-STTS se ha consolidado como una herramienta crucial para evaluar la capacidad de levantarse de una silla, proporcionando un indicador significativo de la fuerza y resistencia de las extremidades inferiores. La confiabilidad del 30s-STTS se respalda en un estudio que incluyó a 76 adultos mayores, demostrando consistencia y repetibilidad, ofreciendo una indicación válida de la fuerza en esta población (30).

En una perspectiva innovadora, Adusumilli et al. (2017) desarrollaron una aplicación para iOS que emplea el acelerómetro y el sensor de gravedad del iPhone para recopilar datos del 30s-STTS (31). Aunque esta tecnología abre nuevas posibilidades, presenta desafíos, como la dependencia de la orientación del teléfono y la limitación de disponibilidad para la plataforma iOS. La elección entre enfoques tradicionales y tecnológicos dependerá de varios factores; sin embargo, por ahora, el enfoque tradicional brinda valores más específicos y accesibles.

En el estudio de Sheoran y Vaish, se destacó una relación inversa significativa entre el IMC y el rendimiento en el 30s-STTS, resaltando que participantes con mayor peso experimentaron un rendimiento más bajo (IMC medio de $25,73 \pm 4,60$) (32). Esta asociación se atribuye a la pérdida de calidad muscular relacionada con la obesidad, involucrando una disminución de masa magra y un aumento de tejido adiposo, afectando la capacidad funcional (33).

En estudios adicionales, se observaron diferentes perspectivas respecto al IMC y el rendimiento. Vaquero-Cristóbal et al. señalaron que mujeres con IMC normal obtuvieron mejores resultados ($p < 0,01$) (34), mientras que Quintero-Cruz et al. sugirieron que el grupo con un IMC más alto logró más repeticiones (35). Estas discrepancias subrayan la complejidad de la relación entre el IMC y la fuerza en los miembros inferiores, sugiriendo una relación aparente, por lo que se señala que otros factores además del IMC podrían influir en los resultados del 30s-STTS.

En nuestra investigación, encontramos una correlación negativa y significativa entre el IMC y el número de repeticiones ($r = -0,238$, $p = 0,052$), indicando que a medida que el IMC aumenta, las repeticiones tienden a disminuir. Estos resultados respaldan la relación inversa entre la fuerza medida en repeticiones y el IMC. Además, el 74,62% de los participantes presentaban Sobrepeso y Obesidad, sugiriendo una asociación entre un IMC fuera de los rangos normales y una disminución en el rendimiento, evidenciada por una reducción en el número de repeticiones.

Al explorar la compleja interacción entre la fuerza muscular y la edad en adultos mayores, nuestro estudio, con una media de edad de 76 años, reveló notables disparidades en el rendimiento durante el 30s-STS. Observamos diferencias significativas en los grupos de 70-79 años para mujeres (desviación estándar de 6,36) y 85-89 años para hombres (desviación estándar de 4,95). Estos resultados coinciden con observaciones previas del estudio de Jones et al., quienes identificaron diferencias entre varios grupos de edad (36). Ambos estudios, el nuestro y el de Jones et al., confirmaron una disminución significativa en el rendimiento del 30s-STS a medida que avanzaba la edad, abarcando desde los 60 hasta los 80 años ($p < 0,01$). Además, se evidenció una marcada disminución en el rendimiento para los participantes poco activos en comparación con aquellos muy activos ($p < 0,0001$) (36). Estos resultados resaltan la importancia de considerar tanto la edad como el nivel de actividad física al evaluar la fuerza en adultos mayores, brindando una comprensión más completa de la relación entre estos factores y el desempeño en la prueba.

En relación a las variaciones en los resultados de fuerza, es crucial destacar que estas se atribuyen al tamaño de la muestra. En el estudio de Sheoran y Vaish, con una muestra considerablemente mayor, se observa una menor dispersión en el grupo de edad en comparación con nuestro estudio (32). Nuestra investigación reveló un resultado de desviación estándar $\pm 5,30$, indicando una variación mayor en referencia a la edad y cantidad de participantes, lo cual impacta directamente en el número de repeticiones. A pesar de estas diferencias, encontramos similitudes en ciertos grupos de edad entre ambos estudios. No obstante, al analizar la influencia del sexo en la fuerza, se revela una disparidad significativa. En el mismo estudio, no se evidencian diferencias entre la fuerza y el sexo (32). En contraste, en nuestro estudio, el grupo de hombres presenta una desviación estándar $\pm 2,52$, mientras que las mujeres muestran una desviación estándar $\pm 3,83$, demostrando una mayor alteración en los resultados. Esta disparidad se atribuye a diferencias fisiológicas, ya que los hombres poseen de 10 - 20 veces más testosterona que las mujeres, lo cual condiciona las características musculares y la fuerza (18).

A pesar de la solidez de este estudio, reconocemos ciertas limitaciones, como el tamaño de la muestra, que es relativamente pequeño en comparación con otros estudios revisados, esta condición podría incidir en la representatividad de la población estudiada. Además, la falta de homogeneidad en la población, tanto en términos de características demográficas como de condiciones de salud, podría introducir sesgos que impactan la aplicabilidad de los hallazgos a otras poblaciones de adultos mayores. Estas limitaciones sugieren la necesidad de cautela al

extrapolar los resultados a grupos más amplios y subrayan la importancia de futuras investigaciones con muestras más grandes y poblaciones más diversificadas para obtener una comprensión más completa y precisa de la relación entre la fuerza, la edad y otros factores evaluados en el 30s-STs.

Capítulo 7

7.1 Conclusiones

Este estudio, centrado en la evaluación de la fuerza de los miembros inferiores en adultos mayores mediante el 30s-STS, ha arrojado resultados significativos que contribuyen a nuestra comprensión de la funcionalidad en esta población vulnerable.

En términos generales, los datos sociodemográficos de los 67 adultos mayores, se destaca que la mayoría fueron mujeres, representando el 73,13% de la muestra. Además, se identificó que el rango de edad predominante fue de 75 a 79 años, representando el 26.86%. En relación al IMC, resalta que más de la mitad de la muestra presenta Sobrepeso (49.25%).

Tras la aplicación del 30s-STS, los resultados proporcionan una perspectiva significativa sobre la fuerza de los miembros inferiores en esta población. Entre las mujeres, las repeticiones fueron más consistentes entre los 60 a 69 años, mientras que en los hombres se registró un aumento en repeticiones entre los 70 y 79 años. Estos resultados resaltan la importancia de considerar tanto el sexo como la edad al interpretar la fuerza de los miembros inferiores en adultos mayores.

Este estudio abordó la evaluación de la fuerza de los miembros inferiores, clasificando variables sociodemográficas clave como la edad, el sexo y el IMC. El análisis reveló diversos datos que indican la relación entre estas variables y la fuerza en los miembros inferiores. La correlación entre repeticiones y sexo resultó mínima y no significativa ($r=-0.033$, $p=0.789$), sugiriendo que no hay una relación estadísticamente significativa entre la cantidad de repeticiones y el sexo de los participantes. En cuanto a la relación entre repeticiones y edad, se observó una correlación negativa y no significativa ($r = -0.192$, $p = 0.120$), indicando una leve disminución en la cantidad de repeticiones con el aumento de la edad, aunque esta tendencia no alcanza significancia estadística. Por otro lado, la correlación entre repeticiones e IMC es negativa y significativa ($r = -0.238$, $p = 0.052$), donde el valor de p se encuentra ligeramente por encima del umbral. La correlación negativa y significativa entre repeticiones e IMC sugiere que a medida que el IMC aumenta, las repeticiones tienden a disminuir, enfatizando la importancia del peso corporal en la evaluación de la fuerza.

Para finalizar, este estudio ha proporcionado datos cuantitativos significativos sobre la fuerza de los miembros inferiores en nuestra muestra, y ha destacado la importancia de considerar factores como la edad, el sexo y el IMC al evaluar y catalogar la fuerza en la población de adultos mayores.

7.2 Recomendaciones

Se sugiere la implementación de futuros estudios con muestras homogéneas de adultos mayores, considerando la inclusión de grupos tanto activos como sedentarios. Es fundamental establecer subgrupos homogéneos en términos de edad y sexo para mejorar la significación de las correlaciones planteadas. Además, se podría explorar la viabilidad de investigaciones que empleen sensores de gravedad en dispositivos móviles para evaluar la fuerza de los miembros inferiores mediante el 30s-STS, comparando su fiabilidad con el método tradicional (31). Esta iniciativa permitiría demostrar y analizar de manera más precisa la capacidad funcional, un aspecto crucial en la realización de actividades básicas de la vida diaria en la población de adultos mayores.

Referencias

1. Rodríguez Hernández M. El ejercicio físico y la calidad de vida en los adultos mayores. Revista Pensamiento Actual, Universidad de Costa Rica. 2006;(6) 7:134-142. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/6674>
2. Castellanos J, Gómez D, Guerrero C. Condición física funcional de adultos mayores de centros día, vida, promoción y protección integral, Manizales. Hacia promoc. Salud. 2017; (22)2:84-98. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/gim/resource/fr/biblio-881526>
3. López Chicharro J, Fernández Vaquero A. Fisiología del ejercicio. 3a Edición. Madrid: Médica Panamericana; 2010. 1005 p. ISBN: 84-7903-983-3
4. Organización Mundial de la Salud. (2022). Envejecimiento y salud [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-andhealth#:~:text=Entre%202015%20y%202050%2C%20el,de%20ingresos%20bajos%20y%20medianos.>
5. Ministerio de Inclusión Económica y Social. Dirección Población Adulta Mayor. Disponible en: [https://www.inclusion.gob.ec/direccion-poblacion-adulta-mayor/.](https://www.inclusion.gob.ec/direccion-poblacion-adulta-mayor/)
6. Organización Panamericana de la Salud. ENVEJECIMIENTO Y CAMBIOS DEMOGRÁFICOS. 2017. Disponible en: <https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/mhp-aging-es.html>
7. Padilla Colon CJ. Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. Nutr Hosp. 1 de mayo de 2014;(5):979-88. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000500004
8. Álvarez Córdova LR, Artacho Martín-Lagos R, Arteaga Pazmiño C, Fonseca Pérez DM, Sierra Nieto VH, Ruiz-López MD. Comprehensive geriatric assessment in a marginal community of Ecuador. Nutr Hosp [Internet]. 2020 [citado 11 de enero de 2024]; Disponible en: <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/03040/show>
9. Alemán-Iñiguez JM, Alemán-Iñiguez PJ. Situación de salud del adulto mayor en el sector torebamba de la parroquia monay febrero-marzo 2015. Rev. Fac. Cienc. Méd. Univ. Cuenca. 2016. 34 (1): 42-55. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/968>
10. Arboleda S, Patiño F, Paz Fernández J. Envejecimiento, masa muscular y entrenamiento de la fuerza: Una revisión. Lúdica pedagógica. 2014;19(47):47 – 56. [citado 10 de enero de 2024]. Disponible en: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/LP/article/view/2781/2508>

11. Domínguez-Ardila A, García-Manrique JG. Valoración geriátrica integral. 2014. DOI: 10.1016/S1405-8871(16)30006-2
12. Alcazar J, et al. The sit-to-stand muscle power test: An easy, inexpensive and portable procedure to assess muscle power in older people. *Experimental Gerontology*. 2018; 38–43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30179662/>
13. Dufour M. Anatomía del miembro inferior. EMC – Podología. 2012;14(4): 1–12. doi10.1016/s1762-827x(12)61929-4. Doi: 10.1016/S1762-827X(12)61929-4
14. Gochicoa-Rangel L, Mora-Romero U, Guerrero-Zúñiga S, Silva-Cerón M, Cid-Juárez S, Velázquez-Uncal M, et al. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumología y cirugía de tórax* [Internet]. 2015 Jun 1 [cited 2024 Jan 10];74(2):127–36. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462015000200008#:~:text=RESUMEN.
15. Estado de situación de las personas adultas mayores. Ministerio de Inclusión Económica y Social de Ecuador. [citado 18 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.igualdad.gob.ec/estado-de-situacion-de-las-personas-adultas-mayores/#:~:text=Las%20personas%20adultas%20mayores%20son,a%C3%B1os%20de%20edad%20o%20m%C3%A1s>.
16. Libertini, G. Aging Definition. Gu, M. E. Dupre (eds.), *Encyclopedia of Gerontology and Population Aging*. 2019. Disponible en: http://www.r-site.org/ageing/encyclopedia/libertini_2019_aging_definition.pdf
17. Jesús CMGA. El envejecimiento, la vejez y la calidad de vida: ¿éxito o dificultad? febrero de 2018;8(1):7. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/569/1624>
18. López Chicharro José. *Fisiología del ejercicio*. Tercera edición. Tercera reimpresión. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2006.
19. Salech F, Jara R, Michea L. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Rev. Med. Clin. Condes*. 2012; 23(1):19-29. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70269-9](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70269-9)
20. Rojas C, Buckcanan A, Benavides G. Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. *Rev. Médica Sinergia*. 2019; (4)5: 24 - 34. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7070478>

21. Durán C, Aldas H, Ávila C, Heredia D. Evaluación de capacidades físicas básicas en edades tempranas orientada a la iniciación deportiva. *Revisión literaria Pol. Con.* 2020; 5 (11):277-296. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7659448>
22. Campillo Piqueras, Mercedes. El entrenamiento de las capacidades físicas básicas: la fuerza. *Rev. ODEP.* Vol. 4. Num. 5. Septiembre-Octubre (2018), ISSN 0719-5729, pp. 07-15. Disponible en: <https://www.revistaobservatoriodeldeporte.cl/index.php/odep/article/view/201>
23. Correa Bautista JE, Corredor López DE. Principios y métodos para el entrenamiento de la fuerza muscular. 1. ed. Bogotá, D.C.: Editorial Universidad del Rosario: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Facultad de Rehabilitación y Desarrollo Humano; 2009. ISBN: 978-958-8378-94-7
24. Masanés Torán F, Navarro López M, Sacanella Meseguer E, López Soto A. ¿Qué es la sarcopenia? *Semin Fund Esp Reumatol.* enero de 2010;11(1):14-23. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/559/55959379015/55959379015.pdf>
25. Roberts BM, Nuckols G, Krieger JW. Sex Differences in Resistance Training: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Strength Cond Res.* 2020 May;34(5):1448-1460. doi: 10.1519/JSC.0000000000003521.
26. Ye X, Loenneke JP, Fabs CA, Rossow LM, Thiebaud RS, Kim D, Bemben MG, Abe T. Relationship between lifting performance and skeletal muscle mass in elite powerlifters. *J Sports Med Phys Fitness.* 2013 Aug;53(4):409-414. PMID: 23828289.
27. Brechue WF, Abe T. The role of FFM accumulation and skeletal muscle architecture in powerlifting performance. *Eur J Appl Physiol.* 2002 Mar;86(4):327-336. doi: 10.1007/s00421-001-0543-7.
28. Zhang Q, et al. A comparative study of the five-repetition sit-to-stand test and the 30-second sit-to-stand test to assess exercise tolerance in COPD patients. *International Journal of COPD.* 2018;13:2833–2839.
29. McAllister L, Palombaro K. Modified 30-Second Sit-to-Stand Test: Reliability and Validity in Older Adults Unable to Complete Traditional Sit-to-Stand Testing. *J Geriatr Phys Ther.* 2020;43(3):153-158. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30807554/>
30. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 1999; 70:113–9. DOI: 10.1080/02701367.1999.10608028
31. Adusumilli G, Pennington J, Chen L, et al. A smartphone-based sit-to-stand test for assessing lower-limb strength and endurance in older adults. *JMIR Rehabil Assist Technol.* 2017;4(1).

32. Sheoran M, Vaish H. Thirty second sit-to-stand test performance in community dwelling geriatric population: a correctional study. Rev Pesqui Em Fisioter. 31 de octubre de 2022;12: e4600. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7791746/>
33. Izquierdo M, Aguado X. EFECTOS DEL ENVEJECIMIENTO SOBRE EL SISTEMA NEUROMUSCULAR. 1998;XV(66). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8750273>
34. Vaquero-Cristóbal R, Martínez González-Moro I, Alacid Cárceles F, Ros Simón E. Valoración de la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio, la resistencia y la agilidad en función del índice de masa corporal en mujeres mayores activas. Rev Esp Geriatria Gerontol. julio de 2013;48(4):171-6. DOI: 10.1016/j.regg.2012.11.003
35. Quintero-Cruz MV, Herazo-Beltrán Y, Cobo-Mejía EA, Sandoval-Cuéllar C. Condición física funcional de los adultos mayores en dos ciudades colombianas. Rev Cienc Salud [Internet]. 6 de septiembre de 2021 [citado 22 de noviembre de 2023];19(3). Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/10575>
36. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. Res Q Exerc Sport. junio de 1999;70(2):113-9. DOI: 10.1080/02701367.1999.10608028
37. ASALE R, RAE. edad | Diccionario de la lengua española [Internet]. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. [citado 3 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/edad>
38. Escobar SG, López-Fuentes NIGA. Psychological meanings of sex, sexuality, men and women in university students. Rev de investigacion clinica. 2012;21(3):9.
39. Gómez Palomar MJ, Caro Romano A, Escalles Seris M. Peso corporal. En Asociación Española de Enfermería en Cardiología (AEEC); 2014 [citado 3 de noviembre 2023]. p. 40-3. (63; vol. 21). Disponible en: <https://www.enfermeriaencardiologia.com/descriptores/peso-corporal/>
40. ASALE R, RAE. estatura | Diccionario de la lengua española [Internet]. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. [citado 3 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/estatura>
41. Navarrete Mejía PJ, Loayza Alarico MJ, Velasco Guerrero JC, Huatuco Collantes ZA, Abregú Meza RA. Índice de masa corporal y niveles séricos de lípidos. Horiz Méd Lima. abril de 2016;16(2):13-8. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2016000200003

42. Cano De La Cuerda R, Águila Maturana AM, Macías Jiménez AI, Miangolarra Page JC. Fuerza de las extremidades inferiores, parámetros y ayudas para la marcha en pacientes con secuelas de la poliomielitis. *Rehabilitación*. enero de 2005;39(4):159-66. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1348807>

Anexos

Anexo A: Operacionalización De Variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha que se realiza el estudio (37).	Biológica	Cédula de identidad	1 = 60 - 64 años 2 = 65 - 69 años 3 = 70 - 74 años 4 = 75 - 79 años 5 = 80 - 84 años 6 = 85 - 89 años 7 = 90 - 94 años
Sexo	Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino (38).	Biológica	Cédula de identidad	Nominal dicotómica 1 = Masculino 2 = Femenino
Peso	Cantidad de masa que aloja el cuerpo de una persona (39).	Física	Kilogramos indicados en la balanza digital CAMRY	Cuantitativa Continua
Talla	Estatura de la persona medida de	Física	Centímetros expresados	Cuantitativa Continua

	los pies a la cabeza (40).		en la cinta métrica.																									
IMC	El índice de masa corporal es una razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo (41).	Física	Resultado de la fórmula: IMC=Peso (kg)/ Estatura (m ²)	1 = Bajo peso: <18.5 2 =Normal: 18.5 a 24.9 3 =Sobrepeso:25 a 29.9 4 =Obesidad G I: 30 a 34.9 5 =Obesidad G II: 35 a 39.9 6 =Obesidad GIII: >40																								
Fuerza de miembros inferiores	Se define como la tensión máxima generada por la musculatura de los miembros inferiores (42).	Biológica	Sit to Stand Test	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Edad</th> <th>Mujer</th> <th>Hombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60-64</td> <td>15</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>65-69</td> <td>15</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>70-74</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>75-79</td> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>80- 84</td> <td>12</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>85-89</td> <td>11</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>90-94</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	Edad	Mujer	Hombre	60-64	15	17	65-69	15	16	70-74	14	15	75-79	13	14	80- 84	12	13	85-89	11	11	90-94	9	9
Edad	Mujer	Hombre																										
60-64	15	17																										
65-69	15	16																										
70-74	14	15																										
75-79	13	14																										
80- 84	12	13																										
85-89	11	11																										
90-94	9	9																										

Anexo B: Formulario De Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO			
Título de la investigación: “Valoración de la fuerza funcional de miembros inferiores del grupo de adultos mayores “Historia Viva San Joaquín”, Cuenca, septiembre 2023-febrero 2024.”			
Datos del equipo de investigación			
	Nombres completos	# de cédula	Institución a la que pertenece
Investigador 1	Mayra Dayibel Ramírez Torres	0705741668	Universidad de Cuenca
Investigador 2	Isayana Lisbeth Tinoco Jaramillo	1150893350	Universidad de Cuenca
Nota: toda la información respecto a la investigación será leída y explicada por las investigadoras. Las dudas también serán aclaradas por ellas.			
¿De qué se trata este documento?			
De la manera más comedida y respetuosa le invitamos a usted a participar en este estudio, que se realizará en el grupo de adultos mayores “Historia Viva San Joaquín”, Cuenca. En este documento llamado "consentimiento informado" se explica las razones por las que se realiza el estudio, cuál será su participación y si acepta la invitación. También se explican los posibles			

riesgos, beneficios y sus derechos en caso de que usted decida participar. Después de revisar la información en este Consentimiento y aclarar todas sus dudas, tendrá el conocimiento para tomar una decisión sobre su participación o no en este estudio. No tenga prisa para decidir. Si es necesario, lleve a la casa y lea este documento con sus familiares u otras personas que son de su confianza. Toda la información y las respuestas a sus dudas serán aclaradas por las investigadoras.

Introducción

El adulto mayor pasa por un proceso fisiológico de envejecimiento, donde se presentan cambios en todos los sistemas del cuerpo del ser humano, siendo uno de los principales afectados el sistema musculoesquelético donde se ve involucrada la pérdida de masa muscular y la pérdida de fuerza, es por ello que, surge la importancia de determinar la fuerza de miembros inferiores en esta población. Su participación en este estudio consistiría en toma de datos de edad, sexo, peso corporal, talla y la realización de un test denominado "Sit to Stand"; el cual consiste en levantarse y sentarse de una silla sin reposa brazos en un tiempo de 30 segundos, donde le ayudaremos con estímulos verbales y cuidar su integridad.

Objetivo del estudio

Determinar la fuerza funcional de miembros inferiores mediante el *Sit to Stand Test* en el grupo de adultos mayores "Historia Viva San Joaquín".

Descripción de los procedimientos

El presente proceso para levantar los datos se encuentra bajo la supervisión de la Mg. Ana Lucia Zeas Puga, fisioterapeuta y docente de la Universidad Cuenca.

1. Inicialmente, se socializa a los participantes el objetivo de la investigación y se les solicitará firmar el consentimiento informado en caso de desear participar voluntariamente en el estudio.
2. Como herramientas de medición se utilizará el test denominado *Sit to Stand Test*.
3. La evaluación se llevará a cabo en el grupo de adultos mayores "Historia Viva San Joaquín".
4. La medición será realizada por ambas autoras para evitar el sesgo.
5. Con la finalidad de obtener una mayor precisión al momento de la realización del test se procurará que sea una superficie plana y no deslizante, además se les explicará y se realizará una prueba del test.
6. Los participantes deben contar con ropa cómoda con el fin de evitar limitaciones en la movilidad debido a elementos externos.
7. Partiendo de la posición de reposo (bipedestación), se le solicitará al paciente que se siente y se levante de la silla en un tiempo de 30 seg.
8. Posteriormente se registrará el número de repeticiones.
9. Cada investigador dispondrá de una hoja de registro diseñada para el estudio, donde se anotará el valor obtenido.
10. Los resultados obtenidos se registrarán mediante códigos alfanuméricos para respetar la confidencialidad y privacidad de los participantes.
11. Se procesarán los datos en el programa estadístico SPSS® versión 15.
12. Finalmente se procederá a la elaboración del informe final.

Riesgos y beneficios

Las personas que cumplan los criterios de inclusión se verán expuestas a un riesgo mínimo durante la aplicación del test, puesto que para realizarlo se requiere de que el/la participante se siente y pare de una silla, por lo que podría existir la posibilidad de deslizamiento de la silla, para evitar esta situación las investigadoras todo el tiempo se encontrarán a un costado de la misma, mientras realicen el test, la silla contará con un soporte para que no se deslice durante la ejecución del test, eliminando así el riesgo de esta prueba, además se tomarán los signos

vitales de los participantes antes y después de la aplicación, de esta manera prevenir descompensaciones. Los beneficios de la investigación son muchos ya que al conocer la fuerza de miembros inferiores se sabrá si existe la posibilidad de presentar dependencia funcional o de sufrir alguna lesión, y con base en estos resultados, poder establecer las medidas preventivas en caso de ser necesario.

Otras opciones si no participan en el estudio

Usted tiene la libertad de participar o no en el estudio. En caso de que elija no participar no existirá ninguna repercusión y seguirá con la continua participación en el grupo de adultos mayores “Historia Viva San Joaquín”, brindada por el GAD San Joaquín.

Derechos de los participantes

Usted tiene derecho a:

1. Recibir la información del estudio de forma clara y concisa.
2. Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas.
3. Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio.
4. Ser libre de negarse a participar en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted.
5. Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento.
6. Recibir cuidados necesarios si hay algún daño resultante del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario.
7. Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio, si procede.
8. El respeto de su anonimato (confidencialidad).
9. Que se respete su intimidad (privacidad).
10. Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el investigador.

11. Tener libertad para no responder preguntas que le molesten.
12. Estar libre de retirar su consentimiento para utilizar o mantener los datos recolectados que se haya obtenido de usted, si procede.
13. Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afectación de los derechos que sean detectados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidas por las instituciones correspondientes.

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

Información de contacto

Entiendo que en cualquier momento puedo comunicarme con el establecimiento de salud, institución pública y/o privada donde reposan o almacenan mis datos personales y/o muestras biológicas humanas, para que a su vez sirva como canal de comunicación con los investigadores que hagan uso de mi información de salud o la de mi representado/a a sus investigaciones. Para lo cual, puedo comunicarme a los siguientes teléfonos 0939912011 - 0989058977 y los correos electrónicos dayibel.ramirez@ucuenca.edu.ec - isayanal.tinoco@ucuenca.edu.ec

Consentimiento informado

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Nombres completos del/a participante	Firma del/a participante	Fecha
Nombres completos del testigo (si aplica)	Firma del testigo	Fecha
Nombres completos del/a investigador/a	Firma del/a investigador/a	Fecha

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. Ismael Morocho Malla, presidente del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, al siguiente correo electrónico: ismael.morocho@ucuenca.edu.ec

Anexo C. Formulario De Recolección De Datos

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS					
Evaluador: Dayibel Ramírez	Fecha de evaluación: dd/mm/aaaa				
Isayana Tinoco					
Código:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; width: 100px; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 25px; height: 20px;"></td> <td style="width: 25px; height: 20px;"></td> <td style="width: 25px; height: 20px;"></td> <td style="width: 25px; height: 20px;"></td> </tr> </table>				
Fecha de nacimiento: _____					
Discapacidad	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Si su respuesta anterior fue si, indique el porcentaje de discapacidad _____%					
Sexo: Hombre (1)	<input type="checkbox"/>				
Mujer (2)	<input type="checkbox"/>				
Peso:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; width: 100px; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 25px; height: 20px;"></td> <td style="width: 25px; height: 20px;"></td> </tr> </table> , <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; width: 40px; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> </table> Kg				
Talla:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; width: 100px; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 33px; height: 20px;"></td> <td style="width: 33px; height: 20px;"></td> <td style="width: 33px; height: 20px;"></td> </tr> </table> cm				
IMC:					
1. Bajo peso: <18.5					
2. Normal: 18.5 a 24.9	<input type="checkbox"/>				
3. Sobrepeso: 25 a 29.9					
4. Obesidad G I: 30 a 34.9					
5. Obesidad G II: 35 a 39.9					
6. Obesidad G III: >40					

Anexo D. Sit To Stand Test

SIT TO STAND TEST																																																
CÓDIGO: _____																																																
EDAD: _____																																																
SEXO: _____																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Clasificación</th> <th style="text-align: center;">Número de repeticiones</th> <th style="text-align: center;">Tiempo (Seg)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Edad</th> <th style="text-align: center;">Mujer</th> <th style="text-align: center;">Hombre</th> <td></td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">60 - 64 años</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">65 - 69 años</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">70 - 74 años</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">75 - 79 años</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">80 - 84 años</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td></td> <td style="text-align: center;">30 segundos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">85 - 89 años</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90 - 94 años</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Clasificación			Número de repeticiones	Tiempo (Seg)	Edad	Mujer	Hombre			60 - 64 años	15	17			65 - 69 años	15	16			70 - 74 años	14	15			75 - 79 años	13	14			80 - 84 años	12	13		30 segundos	85 - 89 años	11	11			90 - 94 años	9	9		
Clasificación			Número de repeticiones	Tiempo (Seg)																																												
Edad	Mujer	Hombre																																														
60 - 64 años	15	17																																														
65 - 69 años	15	16																																														
70 - 74 años	14	15																																														
75 - 79 años	13	14																																														
80 - 84 años	12	13		30 segundos																																												
85 - 89 años	11	11																																														
90 - 94 años	9	9																																														

Anexo E. Firma De Consentimiento Informado



Anexo F. Toma De Datos: Talla Y Peso



Anexo G. Realización Del Sit To Stand Test.

