

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

**FUERZA PRENSIL Y RIESGO DE CAÍDA DE LOS SUJETOS
PERTENECIENTES AL PROGRAMA DE ADULTO MAYOR DE
LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS Y CENTROS VIDA DE LA
ALCALDÍA DE BUCARAMANGA.**

Paula Camila Villamizar Pita

Proyecto de grado para optar al título de Profesional en Cultura física, deporte y recreación.

Tutor:

Juan Carlos Saches Delgado. Ft, MSc.

Docente de la Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División ciencias de la salud

Facultad De Cultura Física, Deporte y Recreación

2018

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos que han contribuido a mi formación profesional y al desarrollo de este trabajo de grado. En especial a los grupos de adultos mayores “USTA y Centros Vida” quienes con su colaboración y amabilidad llevaron a buen término las actividades programadas; al director del proyecto Juan Carlos Sánchez Delgado, por su paciencia, dedicación, motivación y aliento, haciendo fácil lo difícil; Ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda. Gracias también por creer en mis capacidades y forjar en mis bases estables para mi futuro profesional; y a todos aquellos que de una manera u otra, han sido claves en mi vida profesional y por extensión, en la personal. Infinitas gracias doy a mi madre, hermano, esposo e hija.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	8
Introduccion	9
I. Planteamiento del Problema	10
II. Justificación.....	12
III. Objetivos	13
A. Objetivo General	13
B. Objetivos Específicos.....	13
IV.Marco Teorico	14
A. Adulto Mayor	14
B. Fuerza.....	16
C. Fuerza de Presión.....	17
1. Alteraciones y Fuerza de Presión	18
D. Dinamometría Prensil	18
E. Caídas	19
1. Clasificación de las Caídas	19
F. Factores de Riesgo para Caídas	20
G. Fragilidad	21
H. Estabilidad.....	22
I. Medida del Riesgo de caída (Tinetti).....	23
V. Metodología	25
A. Diseño	25
B. Población.....	25
C. Cálculo de la muestra	25
D. Muestreo y Muestra:	25
E. Criterios de Inclusión.....	25
F. Criterios de Exclusión	25
G. Selección del Test a aplicar	26
H. Variables	26
VI. Plan de Recoleccion de la Informacion	28

A. Fase 1:	28
B Fase 2:	28
C Fase 3:	28
VII. Analisis Estadísticos	29
VIII. Consideraciones Eticas	29
IX. Resultados	29
X. Discusion	32
Presupuesto	35
Cronograma	35
Referencias	36

LISTA DE TABLAS

	Pág.
• Tabla 1. Características generales de la población de estudio	30
• Tabla 1.a. Características generales de la población de estudio	31
• Tabla 2. Diferencias de fuerza prensil (FP) por género	31
• Tabla 3. Diferencias de presencia de caídas por género	31
• Tabla 4. Asociación de riesgo de caídas con edad, número de caídas y FP	32
• Tabla 5. Presupuesto del trabajo	35
• Tabla 6. Cronograma de actividades	36

LISTA DE APENDICES

	Pág.
• Apéndice A.....	44
Formato de consentimiento informado	
• Apéndice B.....	46
Formato de recolección de información	
• Apéndice C.....	49
Formato escala Tinetti	

RESUMEN

Introducción: El adulto mayor es considerado entre el rango de 55 años a 65 años en Colombia. Durante los 30 y 50 años de edad se alcanza el pico de fuerza para luego disminuir gradualmente y por ende la fuerza de puño disminuye a medida que la edad avanza y se considera que este fenómeno puede estar asociado a las caídas, evento considerado la segunda causa de muerte por lesiones no intencionales. **Objetivo:** determinar la fuerza prensil y el riesgo de caída en los integrantes del programa del adulto mayor de la Universidad Santo Tomas y Centros Vida de la Alcaldía de Bucaramanga. **Metodología:** Estudio de corte transversal, realizado en 160 adultos mayores a quienes se les aplicó la dinamometría de mano para evaluar la fuerza prensil y la escala Tinetti que determina el riesgo de caídas. **Resultados:** el 70% de la población evaluada posee riesgo bajo de caídas. Las mujeres tienen una mayor prevalencia y riesgo de caídas, así como una menor fuerza prensil al ser comparada con los hombres, $p < 0,05$. Por otra parte, se evidenció una relación indirecta entre riesgo de caídas y edad, y directa, con el número de caídas y fuerza prensil, $p < 0,01$. **Conclusión:** a pesar de ser bajo el riesgo de caídas en esta población, se sugiere incluir dentro de los programas el trabajo de fuerza, así como la valoración del riesgo de caídas dentro de los protocolos establecidos para cada grupo con el fin de mantener el riesgo de caídas bajo y reducirlo en aquellos que presentaron mayor vulnerabilidad.

Palabras Claves: Adulto Mayor, Fuerza de Prensión, Riesgo de Caídas, Dinamometría Prensil, Escala Tinetti.

INTRODUCCION

Desde finales del siglo XX en Colombia, el cambio demográfico ha sido establecido por la disminución de la mortalidad y la transición de la fecundidad en las últimas ocho (8) décadas, lo cual ha incidido significativamente en el envejecimiento poblacional. Evidencia de este proceso es el aumento de la tasa de crecimiento poblacional a medida que la población envejece. Esto se evidencia al comparar el volumen de la población colombiana en los años 2000 al 2010, encontrando que desde los 40 años de edad en adelante, el crecimiento de las generaciones aumenta especialmente entre las mujeres hasta alcanzar los mayores niveles en los grupos con 50 y más años de edad.¹

Esta transformación demográfica ha generado un fuerte impacto económico sobre el sistema de salud nacional pero también en el desarrollo social y político, así como en la calidad de vida, el cumplimiento de los derechos y las dinámicas de procesos sociales y de cohesión social.²

El envejecimiento es considerado como un proceso multidimensional, el cual es intrínseco e irreversible se desarrolla desde el nacimiento y termina con la muerte. Este proceso está ligado con diferentes factores sensoriales, neurológicos y musculo-esqueléticos como la agudeza visual, el equilibrio, la propiocepción, el tiempo de reacción, la postura y la fuerza muscular; capacidades que se ven atenuadas en los adultos mayores y que aumentan la posibilidad de caídas.³

Las caídas pueden ser consideradas como diversos acontecimientos involuntarios que hacen que un sujeto pierda el equilibrio y dé con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga. La magnitud del riesgo de caídas puede estar determinado por trastornos físicos, sensoriales y cognitivos los cuales están relacionados con el envejecimiento; siendo por ello las caídas la segunda causa mundial de muerte por lesiones no intencionales.⁴

La reducción de masa y función muscular conocida con el nombre de sarcopenia, se ha asociado negativamente con el desempeño físico y movilidad, determinando mayor dependencia funcional, discapacidad física y aumento de la morbilidad en esta población.^{5 6 7}

De acuerdo al consenso del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP), la medición de la fuerza prensil de mano (FPM) constituye el método más simple y recomendado para la evaluación de la fuerza muscular en la práctica clínica, debido a su fuerte asociación con la fuerza muscular de las extremidades inferiores y el área de sección transversal muscular de la pantorrilla.⁷ La FPM puede ser determinada midiendo la fuerza isométrica máxima que la mano genera alrededor de un dinamómetro y se expresa generalmente en kilogramos, pondios, milímetros de mercurio y newtons.⁸ La dinamometría de mano es una medición confiable y válida cuando se utilizan métodos estandarizados y equipos calibrados.⁹

Este tema ha sido poco discutido en el ámbito de la cultura física, por lo cual a través de este trabajo se pretende determinar la Fuerza Prensil (FP) y el riesgo de caídas en los integrantes del programa del adulto mayor de la Universidad Santo Tomas y Centros Vida de la Alcaldía de Bucaramanga por medio de la dinamometría prensil y la escala Tinetti, los cuales son de fácil aplicación y están debidamente validos en el contexto colombiano.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las caídas son la segunda causa mundial de muerte por lesiones accidentales o no intencionales. Según la OMS se calcula que al año mueren en todo el mundo unas 424.000 personas debido a caídas, y más de un 80% de esas muertes se registran en países de bajos y medianos ingresos. Los mayores de 65 años son quienes sufren más caídas mortales, es decir, el adulto mayor es quien más tiene riesgo de caerse y posteriormente vivir con las secuelas de esa caída; además, cada año se producen 37,3 millones de caídas cuya gravedad requiere atención médica.⁴

Las caídas se pueden definir como “acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga”, debido a esto, pueden ser mortales o dejar secuelas, que finalmente la catalogan como un problema de salud pública. El riesgo de lesión y el tipo de gravedad por caída depende la edad, sexo y estado de salud. La magnitud del riesgo se puede dar también por trastornos físicos, sensoriales y cognitivos los cuales están relacionados con el envejecimiento.⁴

Según el Ministerio de Salud y Protección social, “las personas adultas mayores son sujetos de derecho, socialmente activos, con garantías y responsabilidades respecto de sí mismas, su familia y su sociedad, con su entorno inmediato y con las futuras generaciones. Las personas envejecen de múltiples maneras dependiendo de las experiencias, eventos cruciales y transiciones afrontadas durante sus cursos de vida, es decir, implica procesos de desarrollo y de deterioro.”¹⁰ Generalmente, una persona adulta mayor es una persona de 60 años o más de edad”. En Colombia según el artículo 7º de la Ley 1276 de 2009 el adulto mayor es aquella persona que tenga sesenta (60) años o más, también podrá adherirse a este grupo poblacional la persona que se encuentren en el siguiente rango de edad: menor de 60 años y mayor de 55, siempre y cuando sus condiciones físicas, vitales y psicológicas sean relevantes.¹¹

Según la OMS el envejecimiento lleva a la persona a una declinación progresiva de las capacidades físicas y mentales y los riesgos de enfermedad aumentan.¹² Por lo anterior, es importante conocer los factores que pueden aumentar el riesgo de caídas en esta población como lo es la desnutrición, trastornos de sueño, alteración de la marcha, incapacidad funcional, deterioro cognitivo, consumo de medicación psicotrópica, exceso o carencia de actividad física.^{3 13}

Aunque las investigaciones sobre el tema de caídas en este grupo etario son significativas, las caídas siguen considerándose una importante causa de pérdida funcional y de calidad de vida en los mayores de 65 años. Se cree que aproximadamente el 33% de los sujetos con esta edad caerán en el plazo de un año y el 5% requerirá de cuidados hospitalarios casi siempre por fracturas, así mismo, unos de cada tres casos fallecerán en el transcurso de un año posterior a la lesión ósea. Por otra parte, es importante precisar que estos eventos aumentan los gastos sanitarios que demandan los pacientes.¹⁴

La pérdida de fuerza y específicamente la de mano han sido reconocidas como una condición que refleja la fuerza muscular general, además su evaluación ha sido reconocida como un factor predictivo de mortalidad principalmente en los ancianos. A pesar de lo anterior, no es comúnmente incluido este test en la exploración física de los pacientes de edad avanzada.¹⁵

Por ello se ha planteado la asociación entre la fuerza prensil de mano (FPM) y diversas condiciones de salud del adulto mayor, como lo es el riesgo de caídas,¹⁶ Siendo un indicador que puede ayudar a identificar personas en riesgo de limitación funcional,¹⁷ fragilidad física y discapacidad.¹⁸ Además, de ser un factor predictor importante de caídas y morbilidad después de intervenciones quirúrgicas, dentro de otros aspectos.¹⁹ Los datos normativos publicados de FPM usualmente se expresan en función de rangos etarios y género, no existiendo un consenso en cuanto a otras categorizaciones como la lateralidad y dominancia de la extremidad superior.^{8 20 21}

Por otra parte, una de las intervenciones usadas para evitar riesgos de caídas en el AM ha sido trabajo de fuerza, específicamente la isométrica, “en la cual no se realiza ningún tipo de trabajo dinámico, sino una tensión estática”;²² este tipo de entrenamiento tanto para jóvenes como para el adulto mayor, no sólo por ayudar al sistema circulatorio, sino también en casos de enfermedad de la columna vertebral y sistema neuromuscular.^{22 23}

Teniendo en cuenta que algunos estudios describen la importancia de realizar la medición de la fuerza de mano y el riesgo de caídas, y ante la ausencia de estudios que describan la importancia de medir estas condiciones en población de edad avanzada colombiana deseamos responder con el presente estudio la siguiente pregunta problema:

¿Cuál es la Fuerza Isométrica Máxima y el riesgo de caída en los integrantes del programa del adulto mayor de la Universidad Santo Tomás, y centros vida de la alcaldía de Bucaramanga?

II. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades cardiovasculares continúan siendo la principal causa de muerte en los adultos mayores, sin embargo, hay una condición propia de la vejez que aumenta el riesgo de muerte accidental y son las caídas, las cuales pueden llevar a un aumento de la demanda de los servicios de salud pública y restricciones importantes en cuanto a los factores sensoriales, neurológicos y musculo-esqueléticos relacionados con la funcionalidad de este tipo de personas.^{3 24 25 26}

Por lo anterior, disminuir el número de caídas en esta población es uno de los objetivos más buscados, para lo cual se han desarrollado estrategias preventivas, entre ellas el ejercicio físico que busca mejorar las condiciones de fuerza muscular. No obstante, en algunos casos se obvia los procesos de identificación particular de los factores de riesgo de caídas, lo cual entorpece el proceso de intervención en este grupo de personas.^{27 28}

Uno de los test utilizados no tan frecuentemente en atención primaria es la medición de la fuerza prensil, a pesar de ser una evaluación sencilla, rápida y a la que se le han otorgado propiedades predictivas de condiciones de fuerza muscular general, mortalidad y morbilidad. Siendo así, esta medición puede ser de gran utilidad para identificar personas con alto riesgo de caídas, por lo que en nuestro estudio exploraremos la asociación existente entre la fuerza de mano y antebrazo con el riesgo de caídas según Tinetti.²⁹

Las pruebas de evaluación de FP y riesgo de caídas utilizadas en el presente estudio, se caracterizan por su versatilidad y adecuadas propiedades psicométricas. La fuerza de agarre se evalúa mediante un dinamómetro homologado Jamar (Jamar Hidraulic Hand Dynamometer), el cual mide la capacidad cuantificable para ejercer una presión y puede ser medida en valores absolutos.^{21 29 30 31 32 33} Por otra parte, la escala Tinetti que determina el riesgo de caídas, también posee valores de validez y confiabilidad aceptables al ser aplicada en población colombiana, la cual muestra una alta correlación $r = 0.82$ en el puntaje total con el “Timed up and go” y en cuanto a la fiabilidad se observa una consistencia interna de 0.91 para la sub escala de marcha y 0.86 para la de equilibrio.^{34 35}

Finalmente, la Universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga ofrece al adulto mayor un programa de proyección social dirigido al apoyo del adulto mayor, en donde no solo se realiza un acompañamiento en temas jurídicos y psicológicos, sino también por medio de la Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación se brinda variedad de actividades a lo largo de la semana para el mejoramiento de la calidad de vida; Al igual que la Alcaldía de Bucaramanga ofrece un espacio social; es por ello que se toma como base para la investigación a los adultos mayores pertenecientes al programa de la USTA y los centros vida de la Alcaldía de Bucaramanga, a los cuales se les evaluó la FP y el Riesgo de caída.³⁶

De acuerdo a lo anterior los beneficiarios principales fueron los pertenecientes al programa del Adulto Mayor de la Universidad Santo Tomas y centros vida de la Alcaldía de Bucaramanga, quienes sabrán en que condición esta su FP y que riesgos de caída tiene en

relación al programa que realizan; de manera indirecta se beneficiara la universidad Santo Tomas y la Alcaldía de Bucaramanga, pues los resultados podrán ayudar a determinar la importancia del trabajo de fuerza y la valoración de la FP, así como el riesgo de caídas, lo que aportará a mejorar los planes y programas de entrenamiento dirigidos a la población investigada, con el fin de tener un impacto positivo en la sociedad logrando que la calidad de vida del adulto mayor sea primordial con el fin de tener una vejez activa, saludable y satisfactoria.³⁷

III. OBJETIVOS

III.A. Objetivo General:

Determinar la fuerza prensil y el riesgo de caída en los integrantes del programa del adulto mayor de la Universidad Santo Tomas y Centros Vida de la Alcaldía de Bucaramanga.

III.B. Objetivos Específicos:

- Caracterizar la población de estudio con relación a la edad, género, estado civil, estrato socioeconómico, escolaridad, lugar de procedencia y antecedentes clínicos.
- Determinar la fuerza prensil por medio del dinamómetro homologado jamar (Jamar Hydraulic Hand Dynamometer) de los adultos mayores pertenecientes al programa del adulto mayor de la Universidad Santo Tomas y centros vida de la Alcaldía de Bucaramanga.
- Determinar el riesgo de caída de los Adultos Mayores pertenecientes al programa del adulto mayor de la Universidad Santo Tomas y centros vida de la Alcaldía de Bucaramanga por medio de la Escala de Marcha y Equilibrio Tinetti.
- Explorar asociaciones entre fuerza prensil y género de los Adultos Mayores pertenecientes al programa del adulto mayor de la Universidad Santo Tomas y Centros Vida de la Alcaldía de Bucaramanga
- Establecer asociaciones entre caídas y género de los Adultos Mayores pertenecientes al programa del adulto mayor de la Universidad Santo Tomas y Centros Vida de la Alcaldía de Bucaramanga

- Explorar asociaciones entre fuerza prensil y riesgo de caídas en los Adultos Mayores pertenecientes al programa del adulto mayor de la Universidad Santo Tomas y Centros Vida de la Alcaldía de Bucaramanga.
- Explorar asociaciones entre riesgo de caídas y edad de los Adultos Mayores pertenecientes al programa del adulto mayor de la Universidad Santo Tomas y Centros Vida de la Alcaldía de Bucaramanga

IV. MARCO TEORICO

IV.A. Adulto Mayor

Según el Ministerio de salud y protección social una persona adulta mayor es una persona de 60 años o más de edad, la cual es un sujeto de derechos, socialmente activo y con garantías y responsabilidades respecto de si mismos, su familia y su sociedad.¹⁰

Según la Organización Mundial de la Salud hoy en día se vive más tiempo en todo el mundo. La mayor parte de la población tiene una esperanza de vida igual o superior a los 60 años, lo cual ofrece oportunidades, no solo para las personas mayores y sus familias, sino también para las sociedades. La OMS argumenta que en estos años adicionales se pueden emprender nuevas actividades o retomar aficiones pasadas, teniendo en cuenta que todo lo anterior depende de un factor primordial: salud.¹²

Si se logra que las personas mayores vivan esos años adicionales en buena salud y en un entorno propicio, podrán hacer lo que más valoran de forma muy similar a una persona joven. En cambio, si esos años adicionales están dominados por el declive de la capacidad física y mental, las implicaciones para las personas mayores y para la sociedad son más negativas.³

Aunque la mayoría de los adultos mayores gozan de una buena salud mental, muchos tienen el riesgo de presentar trastornos mentales, enfermedades neurológicas o problemas de consumo de sustancias, además de otras patologías, como la diabetes, la hipoacusia o la artrosis, sin contar que a medida que envejecemos aumentan las probabilidades de que se padezcan varias afecciones al mismo tiempo.³⁸

La población mundial está envejeciendo de una manera acelerada. Entre 2015 y 2050 la proporción de la población mundial mayor de 60 años se multiplicará casi por dos, pasando del 12% al 22%, en donde los adultos mayores pueden sufrir problemas físicos y mentales que es preciso reconocer, de acuerdo a esto el personal sanitario y los propios ancianos que no reconocen los problemas de salud mental en su verdadera dimensión deberán hacerlo, y el estigma de las enfermedades mentales propicia que las personas sean aún más reacias a

buscar ayuda, con el fin de disminuir problemas sociales y de salud pública en generaciones presentes y futuras.³⁸

La percepción del adulto mayor ha ido variando a lo largo del tiempo, hace unas décadas se consideraba de gran importancia tener al adulto mayor con la familia como fuente de sabiduría, fortaleza y conocimiento, sin embargo en la actualidad y desde finales del siglo XX la percepción es distinta, la familia piensa que lo mejor para el adulto mayor es aislarse y reposar en un centro geriátrico u hospital, tomándolo como un desecho social y poco inútil, viéndose afectada la salud mental del adulto mayor y pasando a un segundo plano.³⁹

Una evidencia de lo anteriormente mencionado es como en los países desarrollados entre un 4% y un 6% de las personas mayores han sufrido alguna forma de maltrato en casa. Además en los centros asistenciales como los asilos, se cometen actos abusivos como maniatar a los pacientes, atentar contra su dignidad (por ejemplo, al no cambiarles la ropa sucia) y negarles premeditadamente una buena asistencia (como permitir que se les formen úlceras por presión), generando en esta población daños físicos graves y consecuencias psíquicas de larga duración.⁴⁰

Por todo lo anteriormente mencionado el adulto mayor es un sujeto de derechos y deberes el cual esta acobijado por ciertas leyes y normas nacionales como lo son:

- Ley 1251 de 2008, diario oficial No. 47.186 de 27 de noviembre de 2008, Congreso de la Republica, por la cual se dictan tendientes a procurar la protección, promoción y defensa de los derechos de los adultos mayores.

Objeto: La presente ley tiene como objeto proteger, promover, restablecer y defender los derechos de los adultos mayores, orientar políticas que tengan en cuenta el proceso de envejecimiento, planes y programas por parte del Estado, la sociedad civil y la familia y regular el funcionamiento de las instituciones que prestan servicios de atención y desarrollo integral de las personas en su vejez, de conformidad con el artículo 46 de la Constitución Nacional, la Declaración de los Derechos Humanos de 1948, Plan de Viena de 1982, Deberes del Hombre de 1948, la Asamblea Mundial de Madrid y los diversos Tratados y Convenios Internacionales suscritos por Colombia.⁴⁸

- Ministerio de la Protección Social de Colombia, Política Nacional del Envejecimiento y Vejez. 2007-2019:

Objeto: En este documento se presenta la Política concertada entre los diferentes actores involucrados en la temática de envejecimiento y vejez, después de un proceso de análisis, discusión y acuerdos entre los participantes.⁴²

Esta Política expresa el compromiso del Estado Colombiano con una población que por sus condiciones y características merece especial atención. Se plantea fundamentalmente, una visión de futuro con el proceso de envejecimiento, y acciones a corto, mediano y largo plazo para la intervención de la situación actual de la población adulta mayor.⁴²

- Política Colombiana de Envejecimiento Humano y Vejez 2014 - 2024:

Objeto: Según el Ministerio de Salud, la Política Colombiana de Envejecimiento Humano y Vejez se estructura con base en seis núcleos conceptuales interrelacionados que implican el compromiso simultáneo tanto del Estado como de la Sociedad y de las Familias: el envejecimiento de la sociedad en interacción con los cursos de vida, los derechos humanos, el envejecimiento activo, la longevidad, la protección social integral y la organización del cuidado.⁴³

En cuanto al marco ético, normativo y político infiere que la política Colombiana de Envejecimiento Humano y Vejez incorpora, ejerce y promueve un conjunto mínimo de imperativos éticos con base en los cuales orientan sus componentes conceptuales, estratégicos, acciones y metas. Los imperativos éticos que adopta esta política pública se estructuran a través de valores y principios, los cuales recogen e implican acepciones más amplias, profundas y elaboradas, y en ningún caso poseen un carácter restrictivo.⁴³

IV.B. Fuerza

La fuerza se puede definir desde diferentes ángulos como capacidad física, ya sea desde un punto de vista fisiológico, biomecánico, según la naturaleza de la contracción o según la metodología del entrenamiento.⁴⁴

Según Vrijens, la fuerza es la capacidad de contracción del musculo mediante el desarrollo de una fuerza en oposición con una carga externa. Desde la teoría del entrenamiento deportivo, la fuerza es una capacidad física que determina el grado de rendimiento deportivo y puede estar influida por el entrenamiento.⁴⁴

Desde un punto de vista biomecánico la fuerza se define como la causa capaz de modificar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo y viene formulada por la segunda ley de Newton “Fuerza: masa por aceleración”.

Por otro lado la fisiología define la fuerza como la capacidad de vencer una resistencia externa o reaccionar contra la misma mediante una tensión muscular de manera estática o dinámica; Por ello su desarrollo se hace necesario desde un punto de mejora física y de salud.⁴⁵

La fuerza es un factor fundamental para la productividad de cualquier ser humano y por ende es tan importante ser trabajada en la población mayor; tradicionalmente la fuerza se puede definir como la capacidad de un musculo o grupo muscular determinado para generar una fuerza muscular bajo condiciones específicas,⁴⁶ o aún más claro se puede definir como “el agente capaz de producir variaciones en el estado de los cuerpos”, así por ejemplo la fuerza nos permite desplazar el cuerpo de un lugar a otro, dependiendo principalmente del desarrollo del sistema osteomuscular.⁴⁷

Entonces se puede concluir que concepto de fuerza se define generalmente como la capacidad de vencer una resistencia exterior, por medio de un esfuerzo muscular. Cabe resaltar que existen otras connotaciones de la misma, en donde la identificación de los diferentes tipos de

fuerza facilita la intratabilidad de sí misma, por ello se encuentran sus diferentes manifestaciones. Las manifestaciones de la fuerza dependen de ciertos factores como la tensión, la velocidad, el tipo de activación o contracción producida y otros factores determinantes.⁴⁸

Entre las diferentes manifestaciones se pueden hallar la fuerza máxima (es la máxima fuerza que puede desplegar el musculo durante una contracción voluntaria. Se puede dar de manera estática o dinamiza.), la fuerza rápida (la capacidad de superar una resistencia no máxima con una alta velocidad.), la fuerza explosiva (es la aplicación de una resistencia mínima y una aceleración máxima, es decir, mayor cantidad de fuerza en el menor tiempo posible.) y resistencia a la fuerza (comprende la producción de tensión muscular sin que disminuya la eficacia durante un largo periodo, se define como la capacidad de resistencia a la fatiga muscular en esfuerzos de larga duración con componente de fuerza; esta está determinada por la intensidad y el volumen).^{44 45 46}

Teniendo claro el concepto de fuerza y sus manifestaciones es importante resaltar que existen dos tipos de contracción muscular, es decir, el musculo se compone de elementos elásticos y elementos contráctiles, por medio de los cuales se puede hacer una clasificación teniendo en cuenta el modo en que se produce la tensión muscular o de otra manera, la naturaleza de la contracción: contracción isotónica (la longitud del musculo varía y se realiza un trabajo externo; al producirse la contracción en este, la fibra elástica experimenta primero una extensión pasiva seguida de una contracción de la parte contráctil.) y contracción isométrica (no se aprecia ningún trabajo externo y el musculo desarrolla una tensión interno, el elemento contráctil se acorta y al estar fijado en el musculo, el elemento elástico se estira).^{44 48}

IV.C. Fuerza de Prensión

Según un estudio realizado por Maht y Romero de la Universidad de Chile en el año 2005, consideran que la funcionalidad de la mano se basa en su capacidad de prensión combinada con su capacidad de transmitir y recibir información teniendo una alta representación cortical.²⁹

Frank Wilson argumenta como toda la extremidad superior está en función de la mano debido a una adaptación multisistemica desplegada en el tiempo por la evolución para poder realizar actividades manipulativas de presión de precisión o de fuerza. La extremidad sin su segmento prensil completo pierde prácticamente todo su valor. Es por esto que en diferentes países se han realizado diversos estudios acerca de la fuerza de prensión de mano, de los cuales se han sacado diferentes conclusiones.⁴⁹

A lo largo del tiempo y de acuerdo a diferentes estudios que se han realizado se ha observado que tanto en hombres como en mujeres, la fuerza de puño comienza a disminuir lentamente en la medida en que la edad avanza, obteniéndose un pico de mayor fuerza entre los 30 y 50 años, para luego disminuir gradualmente. El comportamiento ya explicado es similar en ambos géneros y los factores causales del descenso de la fuerza difieren entre ambos géneros.

En los hombres esta disminución se debe a una gradual pérdida de la capacidad física y a un aumento del sedentarismo, con cambios en las fibras musculares. En cambio, en las mujeres, las causas son los parámetros antropométricos como la altura y el peso, el sedentarismo y los cambios hormonales.^{49 50 51}

Según un estudio realizado en el año 1995, donde tomaron datos de 360 sujetos mayores de 60 años para recolectar datos de fuerza de presión de mano, se obtuvieron datos que demuestran que la fuerza de puño disminuye linealmente con la edad, y la masa corporal también es un indicador de la fuerza de puño a esta edad.⁵² Bassey desmiente una afirmación que se tenía tradicionalmente la cual era que se creía que a partir de los 65 años de edad la fuerza disminuía un 2% cada año, debido a que encontró que a partir de los 65 años, la fuerza disminuye en cuatro años un 12% en hombres y en mujeres un 19%.⁵³

IV.C.1. Alteraciones y Fuerza de Presión

La posición de la muñeca afecta directamente la fuerza de presión. La posición en la que se ejerce mayor fuerza es en posición neutra y la posición que más afecta esta función es la desviación radial, es decir, cualquier patología que lleve una desviación radial permanente de la mano ira en deterioro de su fuerza prensil.⁵⁴

Los desórdenes musculo esqueléticos afectan directamente a la fuerza de presión de la mano. Está comprobado que tienen un mayor efecto ante una fuerza máxima que ante la fuerza que las personas ocupan cotidianamente.⁴⁹

Las infecciones agudas son otro factor que logra disminuir la fuerza de presión, afectándola en un 35%.⁵⁵

IV.D. Dinamometría Prensil

Mahn y Romero explican como la fuerza de los músculos de algún segmento corporal es medida por la dinamometría; La fuerza de un musculo es la capacidad de producir su máxima tensión, es por ello que la fuerza de presión puede definirse como la capacidad cuantificable para ejercer una presión con la mano y los dedos, y que puede ser medida en valores absolutos (Lb o Kg) por medio de un dinamómetro homologado Jamar. (Jamar Hydraulic Hand Dynamometer).²⁹

Este instrumento mide la fuerza isométrica y su uso es apropiado ya que es el propio participante quien controla su fuerza.

- Técnica para la medición:

1. Se pedirá a cada participante que se ubique de pie confortablemente, con los hombros aducidos y sin rotación, con el codo flectado en 90° antebrazo en posición neutra y la muñeca en posición neutra (En extensión entre 0-30 y con una desviación ulnar de 0° - 15°).^{21 31 32}
2. Ambas manos serán medidas alternadamente, teniendo en cuenta la fatiga muscular y los periodos de recuperación del ATP del musculo que será de aproximadamente un minuto.²⁹
3. La medición se realizara haciendo tres contracciones de agarre máximas, en donde se determinara la fuerza de agarre más alta de los tres intentos en cada mano.

VI.E. Caídas

La Organización Mundial de la Salud define las caídas como “acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga”, de igual manera da a conocer que las lesiones relacionadas con las caídas pueden ser mortales, aunque la mayoría de ellas no lo son, por ejemplo, en la población infantil de la República Popular de China, por cada muerte debida a caídas hay 4 casos de discapacidad permanente, 13 que necesitan más de 10 días de hospitalización, 24 que necesitan de 1 a 9 días de hospitalización, y 690 que buscan atención médica o faltan al trabajo o a la escuela.⁴

Otra definición la refiere como la consecuencia de cualquier acontecimiento, que precipita al individuo generalmente al piso contra su voluntad, suele ser repentina, involuntaria e insospechada y puede ser confirmada o no por el paciente o un testigo.⁵⁶

Aunque las caídas conllevan un riesgo de lesión en todas las personas: la edad, el sexo y el estado de salud pueden influir en el tipo de lesión y su gravedad.⁴ La edad es uno de los principales factores de riesgo para caídas. Los ancianos son quienes corren mayor riesgo de muerte o lesión grave por caídas y el riesgo aumenta con la edad. Las caídas en pacientes de más de 60 años, cuya incidencia aumenta con la edad, constituyen un problema clínico importante por la morbilidad, la mortalidad y los costos para el individuo, su familia y la sociedad.⁵⁷

Las caídas según la geriatría se manifiestan como el cuarto síndrome con mayor prevalencia, el cual aumenta los niveles de morbilidad y mortalidad y afecta la capacidad funcional del individuo, como consecuencia se incrementa el ingreso de personas de la tercera edad en hogares geriátricos debido a la pérdida de independencia y funcionalidad requiriendo ser atendidos con especial cuidado, lo que genera en sujetos de bajos recursos gastos extra los cuales son de difícil de adquirir.²⁶

IV.E.1. Clasificación de las Caídas

Las caídas en los ancianos pueden encerrarse bajo el nombre de "síndrome geriátrico de caídas", que de acuerdo con la OMS se define como la presencia de dos o más caídas durante

un año. Así también, se considera que un paciente presenta caídas recurrentes cuando éstas se presentan en un número de tres o más episodios durante un mes.⁴

De acuerdo con criterios de causalidad y tiempo de permanencia en el piso, las caídas se pueden clasificar en tres.⁵⁶

1. Caída accidental: Es aquella que se produce por una causa ajena al adulto(a) mayor, con origen en un entorno potencialmente peligroso, por ejemplo un tropiezo con un objeto o barrera arquitectónica.
2. Caída de repetición "no justificada": Es aquella donde se hace patente la persistencia de factores predisponentes como poli patología o polifarmacia. Un ejemplo lo constituyen la enfermedad de Parkinson y la sobredosificación con benzodiacepinas.
3. Caída prolongada: Es aquella en la que el adulto(a) mayor permanece en el suelo por más de 15 a 20 minutos con incapacidad de levantarse sin ayuda. Las caídas con permanencia prolongada en el piso son indicativas de un mal pronóstico para la vida y la función.

Las caídas con permanencia prolongada en el piso se consideran como indicadores de una reserva fisiológica disminuida en aquellas personas adultas mayores que las sufren, ya que pueden estar relacionadas con trastornos únicos o múltiples que acortan su supervivencia o alteran su funcionalidad general.⁵⁸

Otra clasificación divide a las caídas en dos grupos: ⁵⁹

1. Caídas accidentales: Ocurren cuando un factor extrínseco actúa sobre una persona que está en estado de alerta y sin ninguna alteración para caminar, originando un tropezón o resbalón que termina en una caída.
2. Caídas no accidentales: Pueden ser de dos tipos, aquellas en las que se produce una situación de pérdida súbita de la conciencia en un individuo activo y aquellas que ocurren en personas con alteración de la conciencia por su condición clínica, efectos de medicamentos o dificultad para la deambulación.

IV.F. Factores de Riesgo para Caídas

Se han documentado varios factores de riesgo relacionados con caídas, ⁵⁹ que se pueden clasificar en dos:

1. Intrínsecos: Se denominan así aquellos factores que predisponen a caídas y que forman parte de las características físicas de un individuo. De éstos, encontramos factores tanto modificables como no modificables. A su vez dentro de éstos, se

incluyen los cambios fisiológicos, las enfermedades agudas y crónicas y el consumo de fármacos.

2. **Extrínsecos:** Son también llamados ambientales y se pueden agrupar en aquellos que se encuentran en la vivienda, vía pública y medios de transporte.

Así mismo, se han reportado como causas de caídas en los adultos mayores institucionalizados: debilidad general (31%), peligros ambientales (25%), hipotensión ortostática (16%), enfermedad aguda (5%), alteraciones en la marcha o balance (4%), medicamentos (5%) y desconocidas en el 10% de los casos. También se ha documentado que el 47.2% de los pacientes ancianos dementes presentan caídas, frente al 20.5% que no tienen esta característica.⁶⁰

En otros estudios se han reportado como factores asociados a caídas: el antecedente de caída, alteraciones de la marcha, incapacidad funcional, deterioro cognitivo, consumo de medicación psicotrópica y exceso de actividad física. El sexo femenino y la edad avanzada, también se han referido como predictores de caídas.⁶¹

En adultos mayores que viven en la comunidad se han descrito como factores predisponentes para caídas; el uso de sedantes, deterioro cognitivo, alteraciones de las extremidades inferiores, presencia del reflejo palmo mental, anomalías del equilibrio y la marcha y problemas de los pies.⁶² En este estudio se describió que el riesgo de caer se incrementó linealmente con un número mayor de factores de riesgo del 8% (sin ningún factor), al 78% con cuatro o más factores de riesgo ($P < 0.0001$). Alrededor del 10% de las caídas ocurrió durante una enfermedad aguda, el 5% durante la realización de una actividad peligrosa y el 44% en presencia de peligros ambientales.

Entre los factores de riesgo al evaluar caídas en el adulto mayor se encuentran: antecedente de caídas previas, alteraciones de la marcha, balance, movilidad y fuerza muscular, osteoporosis, pérdida de la capacidad funcional y síndrome post-caída, debilidad visual, déficit de la capacidad cognitiva, trastornos del movimiento (por ejemplo enfermedad de Parkinson), incontinencia urinaria, problemas cardiovasculares y consumo de medicamentos. Otros factores de riesgo de particular importancia en los adultos mayores son como se mencionó antes, la fragilidad y también la sarcopenia.⁶²

Si bien el número de referencias en relación con los factores de riesgo para caídas en adultos mayores es extenso, muchos de los estudios prospectivos presentan carencias metodológicas, como lo son por ejemplo, la falta de abordaje de factores extrínsecos, enmascaramiento del evaluador durante la recolección de los datos, así como de un pobre control en el seguimiento de los participantes.⁶¹

IV.G. Fragilidad

Aunque ciertamente la fragilidad se ha reconocido como un síndrome geriátrico que aparece como consecuencia de deterioros acumulativos relacionados con la edad en varios sistemas

fisiológicos, con alteración de la reserva homeostática y disminución de la capacidad del organismo para soportar el estrés, que incrementa a su vez la vulnerabilidad a resultados de salud adversos como caídas, hospitalización prolongada, institucionalización y mayor mortalidad, aún no hay un consenso universal que la defina del todo.^{63 64}

Recientemente han propuesto una definición operacional de fragilidad con base en una escala: la Escala de Rasgos de Fragilidad. Esta definición contempla siete dimensiones de la fragilidad (balance de energía relacionado con nutrición, actividad física, sistema nervioso, sistema cardiovascular, fuerza, resistencia y velocidad de la marcha). Este instrumento ha sido referido como una herramienta útil en el campo de la investigación, así como en la práctica médica, dada su capacidad de asociación con biomarcadores y comorbilidades característicos de la fragilidad. Dados los avances en el conocimiento que se tienen día a día en este campo, es de esperar que esta definición sufra aún modificaciones.⁶²

Como se ha referido anteriormente a la fragilidad como predictor de caídas, particularmente en población México-americana. Otros estudios señalan también al deterioro cognitivo como un predictor para estos eventos. Tomando como definición de deterioro cognitivo una puntuación en el Mini Mental State Examination (MMSE) < 21 y fragilidad como tres o más de los siguientes componentes: 1) pérdida de peso, 2) debilidad, 3) auto-reporte de agotamiento, 4) velocidad de la marcha lenta y 5) bajo nivel de actividad física, se reportó que la puntuación en el MMSE disminuye con el tiempo y el porcentaje de individuos frágiles se incrementa de forma lineal. También se documentó a la fragilidad y deterioro cognitivo como factores de riesgo independientes de mortalidad, después de controlar por todas las covariables (RR = 2.03; IC 95%: 1.57-2.62 y RR = 1.05; IC 95%: 1.52 1.26, respectivamente).^{65 66}

IV.H. Estabilidad

La fisiopatología de las caídas está vinculada con alteraciones en la regulación de la postura. La relación que tiene ésta con respecto a la gravedad es importante para mantener el equilibrio postural, que puede definirse como el estado en que todas las fuerzas actúan sobre el cuerpo y que están equilibradas de tal forma que éste mantiene la posición deseada (equilibrio estático), o es capaz de avanzar según un movimiento deseado sin perder el equilibrio (equilibrio dinámico); la suma de sus fuerzas ejercidas y de sus momentos es cero. La forma en que el sistema nervioso regula el aparato locomotor para asegurar el control postural de la bipedestación, exige la producción y coordinación de un conjunto de fuerzas que permiten a su vez, controlar la posición del cuerpo en el espacio y son: la alineación del cuerpo, el tono muscular y postural.⁶⁷

Se requiere de una serie de mecanismos que permitan el balance corporal para evitar caerse, tanto en una situación estática como dinámica, siendo relevante la estabilidad de la persona tanto en sedestación como durante la marcha. Así la movilidad durante la marcha se basa principalmente en la integración de las vías propioceptivas, visuales y vestibulares. El sentido de la posición conjunta y el sentido de movimiento de la articulación (cinestesia), son la

expresión del componente consciente, mientras que el control postural se basa principalmente en el componente inconsciente. Los estímulos propioceptivos integran el sistema sensorial que mantiene la estabilidad postural estática a todas las edades.^{56 68 69}

Varios estudios han demostrado que los problemas de visión reducen la estabilidad postural y aumentan el riesgo de caídas en adultos mayores. Así mismo autores han investigado el papel de las vías vestibulares en la estabilidad postural y se ha comentado que hay cambios relacionados con la edad, relacionados a una disminución en la propiocepción.⁷⁰

También se ha reportado que el incremento en la edad se asocia a una disminución de la longitud, velocidad y tiempo de soporte único de la marcha y a un incremento en el ancho de la zancada. Con relación al sexo, algunos estudios han reportado que el balance postural es más estable en hombres que en mujeres, mientras que en otros reportes no se ha documentado esta diferencia.^{71 72 73}

De acuerdo a lo anterior, en el adulto mayor se dan cambios en el aparato músculo-esquelético que se relacionan con el acto de caer, entre los que se encuentran: ⁵⁶

- La pérdida aproximada de un tercio de la masa muscular (sarcopenia).
- La disminución de la fuerza muscular en ambos sexos (dinapenia).
- La disminución de la velocidad de respuesta de los músculos flexores de la cadera con alteración del balance durante la marcha.
- Un retardo en el "tiempo de latencia", es decir la disminución del tiempo de respuesta que tarda en responder un músculo a un estímulo dado y una alteración en la "secuencia" de la contracción muscular.

IV.I. Medida del Riesgo de caída (Tinetti)

La evaluación del adulto mayor que presenta una caída, así como del riesgo, debe incluir los siguientes aspectos: anamnesis, valoración geriátrica integral, valoración del equilibrio y de la marcha, exploraciones complementarias, valoración del entorno y plan de tratamiento y seguimiento.⁷⁴

Se ha sugerido que los profesionales de la salud deben preguntar rutinariamente a los adultos mayores y, en su caso, a sus cuidadores, si éstos se han caído en el último año, así como la frecuencia y las características de la caída. El adulto mayor que refiere una caída debe ser considerado como un paciente con riesgo y debe evaluarse el déficit del balance y la fuerza.

La Dra. Tinetti de la universidad de Yale realizó una escala para realizar la medición del riesgo de caída, la cual evalúa la postura, velocidad, cambios de posición, equilibrio, marcha, siendo completa para la interpretación del riesgo y observar si existen anomalías en la marcha y el equilibrio que necesiten intervención. Esta escala fue creada con siete ítems de marcha y nueve de equilibrio, y su función principal es inferir si el adulto mayor tiene riesgo de caída alto o bajo.⁷⁵

Según un estudio realizado en Connecticut por Tinetti, “reporto que en el 50% de los casos las caídas ocurren por deficiencias en el equilibrio o dificultades al caminar”. La escala de Tinetti de marcha y equilibrio ha demostrado ser una herramienta válida y confiable para la evaluación de la movilidad, también, tiene una alta fiabilidad inter-observador. Así mismo, el grupo ProFaNE (Prevention of Falls Network Europe), establece las caídas como un evento multifactorial, dentro del cual tiene un importante efecto la pérdida del equilibrio.⁷⁶

- **TINETTI, Escala de marcha y equilibrio.**

Esta escala es utilizada para la detección de riesgo de caídas en adulto mayor.

Para la realización de este se inicia preguntando al participante, ¿Teme usted caerse?, seguido a esto el evaluador debe revisar el cuestionario previamente a la administración. Caminando el entrevistador detrás del adulto mayor, se solicita que responda a las preguntas de la sub escala de marcha. Para contestar la sub escala de equilibrio, el entrevistador permanece de pie junto al adulto mayor (enfrente y a la derecha). La puntuación se totaliza cuando el paciente se encuentre sentado.

En el formato la escala está compuesta por nueve ítems de equilibrio y siete de marcha. Las respuestas se califican como 0, es decir, la persona no logra o no mantiene la estabilidad en los cambios de posición o tiene un patrón de marcha inapropiado, de acuerdo con los parámetros descritos en la escala, esto se considera como anormal; la calificación de 1, significa que logra los cambios de posición o patrones de marcha con compensaciones posturales, esta condición se denomina como adaptativa; por lo tanto, la calificación 2, es aquella persona sin dificultades para ejecutar las diferentes tareas de la escala y se considera como normal.⁷⁷

El puntaje máximo del equilibrio es 16 y el de la marcha 12, de la suma de ambos se obtiene un puntaje total de 28, con el cual se determina el riesgo de caídas, se considera que entre 19-24, el riesgo de caídas es mínimo, <19, el riesgo de caídas es alto, es decir, a mayor puntuación mejor funcionamiento.

V. METODOLOGÍA

V.A. Diseño

Estudio descriptivo de corte transversal.

V.B. Población

320 sujetos pertenecientes al programa de adulto mayor de la Universidad Santo Tomas, Bucaramanga, y al programa centros vida de la alcaldía de Bucaramanga.

V.C. Cálculo de la muestra

El cálculo de la muestra se realizó con el software Openepi, el tamaño de la población utilizada para el cálculo fue de treientos veinte AM ($n=320$), la frecuencia hipotética del factor del resultado en la población utilizada es de (p): $50\% \pm 5$, los límites de confianza (d): 5% y el efecto de diseño: 1, así se obtuvo un tamaño maestral de 175 con un IC95%.

V.D. Muestreo y Muestra:

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. La muestra estuvo compuesta por 22 sujetos pertenecientes al programa adulto mayor de la Universidad Santo Tomas, Bucaramanga, y 148 sujetos pertenecientes al programa Centros Vida de la alcaldía de Bucaramanga. Se excluyeron 12 usuarios por discapacidad física que les impedía realizar las pruebas adecuadamente.

V.E. Criterios de Inclusión

- Ser parte del grupo a evaluar.
- Haber leído y firmado el Consentimiento Informado.

V.F. Criterios de Exclusión

- Que presente contraindicaciones absolutas o relativas para realizar ejercicio físico.
- Presencia de discapacidad mental.
- Presencia de discapacidad física la cual no permita completar las tareas a realizar (pararse, camina sin asistencia por lo menos 30 segundos) o que posea graves alteraciones osteomusculares.

V.G. Selección del Test a aplicar

Teniendo en cuenta el grupo de estudio, se seleccionaron dos instrumentos de evaluación, el primero para evaluar fuerza prensil fue el dinamómetro de mano (Jamar Hidraulic Hand Dinamometer), el cual mide la Fuerza Isométrica y la escala Tinetti que determina el riesgo de caídas en adultos mayores.

V.H. Variables

Se registraron algunas variables sociodemográficas y antecedentes clínicos dentro de las cuales se encuentran el género (hombre y mujer), la edad (número de años cumplidos), talla (mts), peso (kg). Las variables de interés fueron los componentes de fuerza prensil, y riesgo de caídas.

- Variables dependientes:

1. Fuerza Prensil: esta se mide por medio de la fuerza isométrica máxima la cual es producida cuando el sujeto realiza una contracción voluntaria máxima contra una resistencia insalvable. Es también llamada Fuerza Máxima Estática. Cada valor de FI debe ir acompañado de su correspondiente información sobre el ángulo y/o posición en la que se ha conseguido.⁴⁸

Protocolo: Para medir la Fuerza Isométrica Máxima de la mano y el antebrazo se hará mediante el test de dinamometría de mano homologado Jamar (Jamar Hidraulic Hand Dinamometer).

Dinamometría manual: Expresado en KgF o Kg de Fuerza. Se explicó previamente a cada participante como debe ubicarse y como realizar el ejercicio para obtener los datos.³⁰ Este instrumento mide la fuerza isométrica y su uso es apropiado ya que es el propio participante quien controla su fuerza.

Técnica para la medición:

Se pidió a participante que se ubique de pie confortablemente, con los hombros aducidos y sin rotación, con el codo flexionado a 90°, antebrazo y muñeca en posición neutra con una extensión entre 0-30° y con una desviación ulnar de 0°-15°. Ambas manos serán medidas alternadamente, mientras se daba un descanso de aproximadamente un minuto entre

mediciones. La medición se realizará haciendo tres contracciones de agarre máximas y se seleccionará la fuerza de agarre más alta de los tres intentos.^{21 29 31 32 33}

2. Riesgo de Caída: Según la OMS las caídas se definen como “acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga”; así mismo las caídas conllevan un riesgo de lesión en todas las personas, su edad, sexo y estado de salud pueden influir en el tipo de lesión y su gravedad. El riesgo de caída se va a determinar y describir por medio de la escala de marcha y equilibrio TINETTI.^{34 35}

Técnica para la medición: Para la realización de este se inicia preguntando al participante, ¿Teme usted caerse?, seguido a esto el evaluador debe revisar el cuestionario previamente a la administración. Se ubica en frente y a la derecha para observar el equilibrio y camina detrás del AM cuando evalúa la marcha, finalmente observa el cumplimiento o no de los ítems de la escala.

La escala está compuesta por 9 ítems de equilibrio y 7 de marcha. Las respuestas se califican como 0, cuando la persona no logra el parámetro descrito, considerándose anormal; la calificación de 1, se pone cuando logra el patrón, denominándose adaptativa, por lo tanto la calificación 2, se da cuando la persona ejecuta sin dificultades las tareas de la escala, considerándose normal.⁷⁷

El máximo puntaje para equilibrio es 16 y para marcha de 12, de la suma de ambos se obtiene un puntaje total de 28, con el cual se determina el riesgo de caídas; se considera que entre 19 – 24, el riesgo de caídas es bajo, <19, el riesgo de caídas es alto, es decir, a mayor puntuación mejor funcionamiento, menor riesgo.

- Variables independientes:

1. Género: Factor sexual actuar como agente diferenciador.
2. Edad: cantidad de años cumplidos a la fecha de aplicación del estudio.
3. Talla: medida de la estatura del cuerpo desde los pies hasta la bóveda del cráneo.
4. Peso: fuerza del cuerpo sobre un punto de apoyo por la fuerza de gravedad.

VI. PLAN DE RECOLECCION DE LA INFORMACION

Se seguirá el siguiente procedimiento para la recolección de la información:

VI.A. Fase 1:

- Solicitud por escrito a Decanatura de la Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomas Bucaramanga, para contar con la aprobación para la realización del estudio en el programa del Adulto Mayor USTA y Centros Vida de la Alcaldía de Bucaramanga.
- Sometimiento del protocolo al comité de investigación de la facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación de Bucaramanga, para su aprobación.
- Solicitud de aplicación de protocolo en algunos de los grupos de adultos mayores manejados por el programa Centros Vida de desarrollo social de la alcaldía de Bucaramanga.

VI.B. Fase 2:

Entrenamiento de los protocolos de evaluación “dinamometría de mano y Tinetti”, realizado en un día. Este fue dirigido a un estudiante de Cultura Física Deporte y Recreación de Bucaramanga por el docente tutor de la investigación.

VI.C. Fase 3:

1. Reunión practica-informativa con los adultos mayores, para ilustrarlos sobre los procedimientos que se llevaran a cabo.
2. Firma del consentimiento informado por parte de los participantes, aceptando libremente hacer parte de esta investigación.
3. Selección de los participantes, aplicando los criterios de elegibilidad ya descritos.
4. Los sujetos que aceptaron fueron indagados sobre algunos aspectos sociodemográficos y clínicos.
5. Recolección de peso y talla del grupo objeto de la investigación.
6. Aplicación del Test 1: Dinamometría de Mano.
7. Aplicación del Test 2: Tinetti.
8. Finalización y agradecimiento al grupo respectivo.

VII. ANALISIS ESTADISTICOS

Se utilizó el programa Stata 14.0, para el análisis de los datos, se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas, y frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativa. Las diferencias en los resultados de las variables relacionadas con fuerza y caídas según el género se evaluaron a través de las pruebas t de student y Wilconxon según la distribución de las variables; las diferencias entre presencia y riesgo de caídas según género se analizó con la prueba de Chi 2. El test de Pearson y de Spearman se utilizó para relacionar las variables cuantitativas de interés. El nivel de significancia utilizado fue de 0.05.

VIII. CONSIDERACIONES ETICAS

Según el Ministerio de salud, resolución N° 008430 de 1193, la presente investigación se clasifica como Riesgo Mínimo. Por lo tanto, los participantes deben autorizar su participación en este estudio a través de la firma del consentimiento informado, el cual comunicará el objetivo de la investigación, los procedimientos a realizar durante el estudio, la participación voluntaria y la confidencialidad de los datos a obtener. En todo momento se respetaron los criterios éticos básicos. Se respetó la confidencialidad de los datos y los participantes serán identificados mediante códigos en la base de datos. Se realizaron procedimientos de evaluación o invasivos y comunes en el actuar del cultor físico.

IX. RESULTADOS

En la tabla 1, se puede observar las características generales de la población de estudio, en donde el 90% es de género femenino, la media de edad es de $68 \pm 9,2$ años, el lugar de procedencia más prevalente es el urbano con un 64,3%, predomina el estado civil casado con un 37%, priman los estratos socioeconómicos bajos sobresaliendo el estrato dos (43,7%); el 44% de los sujetos pertenecen al régimen subsidiado, el 69% de ellos se dedica al hogar; la mayoría tienen nivel de escolaridad de básica primaria (47%) y el 23% no tiene ningún estudio. El 56% de los evaluados tenían un riesgo cardiovascular bajo y el 87,5% no poseen discapacidad física. El 66% de los adultos mayores se han caído alguna vez, el 31% a presentado este evento entre una y dos veces en los 6 últimos meses y el riesgo de caídas en el 70% de la población es bajo.

Tabla 1. *Características generales de la población de estudio.*

Variable		N=160	%
Sexo	Mujer	144	90
	Hombre	16	10
Edad	Media	68	
	DE	9,2	
Lugar de procedencia	Rural	57	35,6
	Urbano	103	64,3
Estado Civil	Soltero	27	17
	Union Libre	6	4
	Casado	59	37
	Divorciado	16	10
	Viudo	50	31
	No responde	2	1
Estrato Socioeconómico	Uno	5	3,1
	Dos	70	43,7
	Tres	52	32,5
	Cuatro	27	17
	Cinco	6	4
Régimen de Salud	Subsidiado	71	44
	Contributivo	61	40
	Especial	22	14
	No asegurado	4	2
	Prepagada	1	1
Situación Laboral	Empleado	5	3
	Hogar	110	69
	Jubilado	31	19
	Desempleado	5	3
	Ninguna	9	6
Nivel de escolaridad	Básica Primaria	75	47
	Básica Secundaria	25	16
	Técnico	4	2,5
	Tecnólogo	3	1,9
	Profesional	11	7
	Postgrado	5	3
	Ninguno	37	23
Factores de Riesgo Cardiovascular	Bajo	91	56
	Medio	37	23
	Alto	32	20
Discapacidad Física	Si	20	12,5
	No	140	87,5

Tabla 1.a. *Características generales de la población de estudio.*

Caídas	Sí	105	66
	No	55	34
Prevalencia de caídas (6 meses)	Una a Dos	50	31
	Tres a Cinco	9	6
	Más de Cinco	6	4
Riesgo de Caídas	Bajo	112	70
	Alto	48	30

En la tabla 2, se puede observar diferencias en género en cuanto al peso, siendo este menor en mujeres $64,4 \text{ Kg} \pm 12,1$ y en hombres $72 \pm 14,4$, $p=0,025$. La talla fue superior en hombres los cuales tuvieron una mediana de 1,65 mts, y las mujeres de 1,52 mts, $p=0,000$; la fuerza de mano derecha es menor en las mujeres con una mediana de 27,5 kg.f y en hombres de 65 kg.f, $p=0,000$, de igual manera con la fuerza izquierda en donde las mujeres obtuvieron una mediana de 27 kg.f y los hombres de 63 kg.f, $p=0,000$. El puntaje Tinetti es mayor en hombre con una mediana de 25 y en mujeres 21,5, $p=0,000$.

Tabla 2. *Diferencias de fuerza isométrica máxima por sexo.*

Variable	Mujer	Hombre	p
Edad	$68 \pm 9,2$	$67 \pm 9,6$	0,530
Peso (kg)	$64,4 \pm 12,1$	$72 \pm 14,4$	0,025
Talla (mts)	1,52 (1,47-1,56)	1,65 (1,62-1,71)	0,000
Fuerza Der (Kg-F)	27,5 (20-38)	65 (55-76)	0,000
Fuerza Izq (Kg-F)	27 (20-36)	63 (56,5 - 75)	0,000
Tinetti	21,5 (17-24)	25 (24-27)	0,000

En la tabla 3, se observa la diferencia de presencia de caídas por género, en donde el 68% de las mujeres refirieron haberse caído alguna vez en su vida y los hombres el 44%, $p=0,052$. En cuanto al riesgo de caídas el 6% de los hombres y el 33% de las mujeres tienen un riesgo alto, $p=0,029$.

Tabla 3. *Diferencias de presencia de caídas por sexo.*

Variable		Mujer (n=16)	Hombre(n=144)	P
Caídas	Si	98 (68%)	7 (44%)	0,052
	No	46 (32%)	9 (56%)	
Riesgo de Caídas	Bajo	97 (67%)	15 (94%)	0,029
	Alto	47 (33%)	1 (6%)	

En la tabla 4, se puede observar una relación indirecta entre riesgo de caídas y edad, $p<0,001$. También se evidenciaron relaciones directas entre el riesgo de caídas con número de caídas, fuerza derecha y la fuerza izquierda $p<0,001$.

Tabla 4. *Asociación de riesgo de caídas con edad, numero de caídas y FP.*

Variables	Tinetti	Valor de p
Edad*	-0,37	0,000
Nº de caídas**	0,30	0,000
Fuerza Derecha (Kg.F)**	0,74	0,000
Fuerza Izquierda (Kg.F)**	0,69	0,000

* Test pearson; ** Correlación Spearman

X. DISCUSION Y CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en esta investigación, se puede deducir que el 90% de la población fue de género femenino con una media de $68 \pm 9,2$ años. Lo anterior está en consonancia con los datos consignados por el DANE en el 2005, donde igual que en el resto del mundo, predomina el sexo femenino con un 61,9% de la población total de adulto mayor, debido a que viven 5,9 años más que los hombres, además el índice de viudez es del 13% para los hombres y 43% para las mujeres.²

Según el Departamento Nacional de Planeación, la pobreza del país ha disminuido significativamente en los últimos cinco años, sin embargo, entre los datos sociodemográficos arrojados en esta investigación se puede observar que el lugar de procedencia más prevalente es el urbano con un 64,3% y que priman los estratos socioeconómicos bajos, sobresaliendo el estrato dos con un 43,7%. Lo anterior es importante al conocer que factores extrínsecos como la pobreza puede aumentar el riesgo de caídas. De acuerdo algunos datos arrojados por el DANE en el año 2005, se puede afirmar que los hogares han avanzado en cuanto al acceso a los principales servicios básicos entre ellos la salud y tienen percepciones favorables sobre la calidad de los mismos, siendo coherente con los datos de régimen de salud dados por esta investigación donde solo el 2% son no asegurados, sin embargo, el 40% pertenecen al régimen contributivo y el 44% al subsidiado.²⁻⁴

En relación con los años promedio de educación, el último censo, revelo que a partir de los 60 años, el promedio es de 5 años estudiados, siendo menor en las mujeres, y respecto a las tasas de analfabetismo en esta población, presentan las más altas; lo anterior coincide con los datos de nivel de escolaridad donde el 47% estudio la básica primaria y el 23% no tiene ningún estudio.²

En esta investigación el 66% de los adultos mayores se han caído alguna vez, el 31% a presentado este evento entre una y dos veces en los 6 últimos meses. Ante este panorama es importante recordar que la Organización Mundial de la Salud refiere que esta población son los que más sufren caídas, ejemplo de ello se presenta en los Estados Unidos donde un 20% a 30% de las personas mayores tienen caídas y sufren lesiones moderadas o graves. Además

es importante resaltar que un tercio de los sujetos mayores de 64 años se caerán por lo menos una vez en el transcurso de un año y que el 15% de los adultos mayores se caen 2 veces al año.^{4 78}

El riesgo de lesión y el tipo de gravedad por caída depende de la edad, sexo y estado de salud. Un estudio realizado en Santiago de Chile, comprobó que los cambios normales del proceso del envejecimiento y las patologías adyacentes, contribuyen al aumento del número de caídas en ese grupo etario, mostrando como en este evento adverso participan factores sensoriales, cambios neurológicos, modificaciones cardiovasculares, cambios y modificaciones músculo-esqueléticas, entre los más destacable. Otro estudio realizado en Estados Unidos, demostró cambios significativos relacionados con la edad en casi todas las variables estudiadas y principalmente en la pérdida de la masa y función muscular (sarcopenia).^{3 33 79 80 81}

Es por lo anterior que en este estudio se puede observar una relación indirecta entre la edad y el puntaje de la escala Tinetti, lo que quiere decir que, a mayor edad, menor puntaje de la escala y mayor riesgo de caídas. También se ha comprobado que los cambios normales del proceso del envejecimiento y las patologías adyacentes, contribuyen al aumento del número de caídas en el adulto mayor. En este estudio se asoció el número de caídas con el riesgo de caídas lo cual arroja una relación directa.³

La literatura encontrada sugiere que la fuerza de puño comienza a disminuir lentamente en la medida en que la edad avanza, obteniéndose un pico de mayor fuerza entre los 30 y 50 años, para luego disminuir gradualmente. En los hombres esta puede deberse a una gradual pérdida de la capacidad física y a un aumento del sedentarismo, con cambios en las fibras musculares. En cambio, en las mujeres, las causas, son los parámetros antropométricos los cuales parecen estar más relacionados con la altura y el peso, el sedentarismo y los cambios hormonales.^{49 50 51}

Algunos estudios encontrados demuestran que la fuerza de prensión de la mano tiene un valor predictivo a largo plazo de mortalidad, enfermedades neoplásicas y cardiovasculares. Además, los valores bajos de fuerza en la mano son predictores de incapacidad en ancianos, por pérdida de fuerza global. Al explorar asociaciones entre la fuerza de prensión (FP) o Fuerza Isométrica Máxima (FIM) y el riesgo de caídas se encontró una relación directa entre estos, en donde a mayor FP, mayor puntaje de la escala Tinetti y menor riesgo de caídas, tanto de fuerza derecha como de izquierda, $p < 0,05$.^{82 83 84 85}

Estos resultados sugieren la importancia de la evaluación de la fuerza isométrica con el fin de identificar aquellos sujetos con alto riesgo de caídas, además de la implementación de un entrenamiento que incluya fuerza muscular que atenúe la sarcopenia, el síndrome de fragilidad, la osteoporosis como lo refiere Álvarez y Zapata.²³

Al analizar algunas variables de interés por género, se encontraron diferencias en cuanto al peso, siendo este menor en mujeres que en los hombres y la talla la cual fue superior en hombres los cuales tuvieron una mediana de 1,65 mts, y las mujeres de 1,52 mts; Bassey y cols consideran que estas diferencias de género son debidas al mayor tamaño del esqueleto y a la masa corporal del varón. Otros autores también coinciden en que los ancianos tienen una mayor masa, área y fuerza muscular que las ancianas.^{53 86}

También se encontraron diferencias de género en la FP, siendo menor en las mujeres, en relación a los hombres, lo cual está en concordancia con lo referido en el estudio de Guade y cols, donde sólo en el caso de los hombres la relación fuerza prensil-edad es inversa y estadísticamente significativa, tanto en la mano dominante como no-dominante; así mismo, el estudio Desrosiers y cols, quienes describieron una mayor relación inversa FPM-edad en hombres comparado con mujeres. Esta situación se puede atribuir a que los hombres pueden alcanzar mayores niveles de fuerza prensil durante la vida adulta y estarían más propensos a sufrir con menos frecuencia caídas durante la adultez mayor.^{87 88}

Desde lo fisiológico las diferencias de fuerza entre hombres y mujeres pueden estar influenciadas por factores hormonales. Los hombres producen aproximadamente 10 veces más testosterona y menos estrógeno; además, la producción de estrógeno y progesterona en la mujer, interfiere en el crecimiento muscular, incrementa su grasa corporal y genera una tasa de absorción de carbohidrato más lenta, lo que puede explicar en cierta medida las diferencias anotadas y las respuestas al tipo de entrenamiento ofrecido.^{89 90} En términos generales, la literatura encontrada sostiene que la sección transversal del músculo de la mujer es aproximadamente el 85% de la de los hombres y que la fuerza prensil es consistentemente mayor en estos últimos.^{7 20 89 90 91}

El puntaje Tinetti en esta investigación fue mayor en hombres que las mujeres, lo cual quiere decir que hay mayor riesgo de caídas en estas últimas. De acuerdo a lo anterior y según la literatura revisada las mujeres parecen sufrir más caídas que los hombres hasta los 75 años, a partir de la cual la frecuencia es similar en ambos géneros. En relación a lo anterior también se pudo observar la diferencia de presencia de caídas por género, en donde las mujeres refirieron haberse caído alguna vez en su vida más que los hombres.⁹²

Según Comella et al, la medición de la fuerza muscular en la mano dominante parece ser un buen predictor para determinar la pérdida de autonomía funcional y el riesgo de caídas en las personas mayores, es decir, cuanto mayor es la fuerza muscular en la mano dominante, mayor autonomía y menor riesgo de caídas. La pérdida de fuerza prensil es reconocida como una característica de debilidad del organismo, no obstante, su valoración es incluida con poca frecuencia en pacientes de edad avanzada. Por ello la incorporación del test de dinamometría prensil en el adulto mayor puede para identificar las personas con riesgo de una manera práctica.¹⁵

Bohannon y cols, realizaron un metanálisis descriptivo, fue una consolidación de resultados de estudios que arrojan valores normativos de fuerza de agarre obtenidos con el dinamómetro Jamar de acuerdo con las recomendaciones de la Sociedad Estadounidense de Terapeutas de la Mano; emplearon datos relevantes de 12 fuentes con un total de 3317 sujetos; presentaron medias e intervalos de confianza del 95% para los lados izquierdo y derecho en hombres y mujeres de 12 grupos de edad (20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54 , 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, más de 75 años). Los valores de referencia de la fuerza de prensión consolidados ofrecen un mejor estándar de comparación que el que brinda un estudio individual. El límite inferior del intervalo de confianza del 95% puede servir como un umbral razonable para establecer el deterioro de la fuerza de agarre entre los adultos.⁹³

Al comparar los resultados de esta investigación con los mencionados anteriormente (bahannon y cols.), se pudo deducir que tanto mujeres como hombres se encuentran en el rango de edad de 65 – 69 años; en relación a la fuerza prensil de mano derecha fue superior siendo de 27.5 (20-38) y la consolidada en el estudio de 25.6 (22.5-28.8); la de mano izquierda también fue superior con 27 (20-36) y la consolidada de 22.9 (19.6-26.2), concluyendo que las mujeres de este estudio presentan mejor fuerza prensil que los rangos consolidados. De igual manera, la fuerza prensil de hombres de mano derecha e izquierda es superior a los estándares, derecha: 65 (55-76) e izquierda 63 (56,5-75).

En otro estudio realizado por King et al, asociaron fuerza prensil con equilibrio dándoles como resultado que todas las medidas de fuerza se relacionaban positivamente con las puntuaciones de equilibrio, lo cual demuestra que también existe un vínculo entre fuerza muscular y capacidad de equilibrio en relación al riesgo de caídas; sus resultados pueden indicar que la naturaleza multifactorial de las caídas podría revelarse mediante una combinación de fuerza, equilibrio y análisis bioquímicos.³³

Los resultados obtenidos es la primer perspectiva del estado actual de la población evaluada “sujetos pertenecientes al programa de adulto mayor de la Universidad Santo Tomas, Bucaramanga, y al programa centros vida de la alcaldía de Bucaramanga”, en estos se puede observar que el riesgo de caídas en esta población es mínimo, a pesar de ello, es necesario mejorar y llevar un control de los programas con el fin de crear medidas de prevención, adicionalmente se sugiere incluir trabajo específico de fuerza y la inclusión de una evaluación de fuerza de agarre, como la valoración del riesgo de caídas dentro de los protocolos establecidos para cada grupo con el fin de mantener el riesgo de caídas bajo y reducirlo en aquellos que presentaron mayor vulnerabilidad.

PRESUPUESTO

Tabla 7. *Presupuesto del trabajo.*

Rubro	Recursos
Imprevistos	\$50.000
Impresiones	\$35.000
Gastos de desplazamiento	\$70.000
Total	\$155.000

CRONOGRAMA

Tabla 8. *Cronograma de actividades.*

Actividad	Meses														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Reunión con el tutor															
2. Revisión de artículos científicos															
3. Realización del marco teórico, pregunta problema y justificación.															
4. Entrega de informe y socialización del tema															
5. Corrección del documento															
6. Diseño de instrumentos de recolección de información y entrenamiento de aplicación															
7. Recolección de muestra final															
8. Diseño de base de datos															
9. Digitación de resultados															
10. Análisis de los resultados															
11. Entrega final del documento															
12. Presentación final del protocolo de investigación															

REFERENCIAS

- ¹ Ministerio de Salud y Protección Social. ENVEJECIMIENTO DEMOGRÁFICO. COLOMBIA 1951-2020 DINÁMICA DEMOGRÁFICA Y ESTRUCTURAS POBLACIONALES. Bogotá, D. C., junio de 2013. 48p. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/Envejecimiento-demografico-Colombia-1951-2020.pdf>
- ² Arango V. Ruiz I. DIAGNOSTICO DE ADULTOS MAYORES EN COLOMBIA. Fundación Saldarriaga Concha .27p. Disponible en: <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/SeguimientoPolíticas/Políticas%20Poblacionales/Envejecimiento%20y%20Vejez/Documentacion/A31ACF931BA329B4E040080A6C0A5D1C>
- ³ Marín PP, Gac H. Cambios asociados al envejecimiento. Boletín de la Escuela de Medicina P Universidad Católica de Chile. 2000; 29: 11-4.
- ⁴ Organización Mundial de la Salud. Caídas, nota descriptiva [Internet] 2016. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/>
- ⁵ Rantanen T, Harris T, Leveille S. Muscle Strength and Body Mass Index as Long Term Predictors of Mortality in Initially Healthy Men. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000; 55: M168-73.
- ⁶ Cruz-Jentoft A, Baeyens J, Bauer J, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing 2010; 39 (4): 412-23.
- ⁷ Massy-Westropp N, Gill T, Taylor A, Bohannon R, Hill C. Hand Grip Strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. BMC Research Notes 2011; 4: 127-31.
- ⁸ Mathiowetz M. Comparison of Rolyan and Jamar dynamometers for measuring grip strength. Occ Ther Int 2002; 9 (3): 201-9.
- ⁹ Mijnders D, Meijers J, Halfens R, Borg S, Luiking Y, Verlaan S, et al. Validity and Reliability of Tools to Measure Muscle Mass, Strength, and Physical Performance in Community-Dwelling Older People: A Systematic Review. JAMDA 2013; 14 (3): 170-8.
- ¹⁰ Ministerio de Salud y Protección Social. Envejecimiento y Vejez [Internet] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/promocion-social/Paginas/envejecimiento-vejez.aspx>
- ¹¹ COLOMBIA.MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL. Ley 1276 de 2009. A través de la cual se modifica la ley 687 del 15 de agosto de 2001 y se establecen nuevos lineamientos del adulto mayor en los centros de vida. Bogotá: El ministerio, 2009. 14 p Disponible es: <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2014/C-503-14.htm>

- ¹² Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud, nota descriptiva. [Internet]. 2015. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs404/es/>
- ¹³ Pont Geis P. Tercera edad, actividad física y salud, Teoría y práctica. 6ª ed. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2003.
- ¹⁴ Silva Gama et al. Factores de riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática. Rev. Saúde Pública. Oct. 2008. vol.42 no.5 São Paulo.
- ¹⁵ Comella A, Carles J, Javierre C, Garrido E, Serral A, Puigdesens P. FUERZA PRENSIL DE LA MANO ASOCIADA AL GRADO DE AUTONOMÍA Y RIESGO DE CAÍDA EN ANCIANOS. Barcelona. España.
- ¹⁶ Cooper R, Kuh D, Cooper C, Gale C, Lawlor D, Matthews F, et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. Age and Ageing 2011; 40 (1): 14-23.
- ¹⁷ Sallinen J, Stenholm S, Rantanen T, Heliövaara M, Sainio P, Koskinen S. Hand-grip strength cut points to screen older persons at risk for mobility limitation. J Am Geriatr Soc 2010; 58 (9): 1721-6.
- ¹⁸ Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs B, Saye A. Is grip strength a useful single marker of frailty? Age and ageing 2003; 32 (6): 650-6.
- ¹⁹ Angst F, Drerup S, Goldhahn J. Prediction of grip and key pinch strength in 978 healthy subjects. BMC Musculoskelet Disord 2010; 11: 94-9.
- ²⁰ Yorke A, Curtis A, Shoemaker M, Vangsnes E. Grip Strength Values Stratified by Age, Gender, and Chronic Disease Status in Adults Aged 50 Years and Older. J Geriatr Phys Ther 2015; 00: 1-7.
- ²¹ Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: Normative data for adults. Arch Phys Med Rehabil. 1985; 66: 69-74.
- ²² Kirsch L. Entrenamiento Isométrico, Ejercicios para desarrollar la fuerza muscular y relajarse. Editorial Paidotribo. Barcelona.
- ²³ Alvarez A, Zapata R. LAS BANDAS ELÁSTICAS, UN MEDIO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FUERZA MUSCULAR EN LOS ADULTOS MAYORES. Monografía, POLITECNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID. 2008. Disponible en: <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/158-bandas.pdf>
- ²⁴ Temas de salud. Envejecimiento. [Internet] Organización mundial de la salud. Envejecimiento.
- ²⁵ Aguiar CF, Assis M. Perfil de mulheres idosas segundo a ocorrência de quedas: estudo de demanda no Núcleo de Atenção ao idoso da UNATI/UERJ. Rev Bras Geriatr Gerontol. 2009;12(3):391-404.

- ²⁶ Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HMA. A prospective study of risk profiles. *Am J Epidemiol.* 1996; 143:1129- 36. Citado por Vera Mayté, Campillo R. Evaluación de la marcha y el equilibrio como Factor de riesgo en las caídas del anciano. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2003; 19 (5).
- ²⁷ Rubenstein LZ, Josephson KR. The epidemiology of falls and syncope. *Clin Geriatr Med.* 2002;18 (2):141-58.
- ²⁸ Silva. Caídas en el adulto mayor y su relación con la capacidad funcional. [Internet] Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n5/es_15.pdf
- ²⁹ Mahn J, Romero C. EVALUACION DE LA FUERZA DE PUÑO EN SUJETOS ADULTOS SANOS MAYORES DE 20 AÑOS DE LA REGION METROPOLITANA. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. 2005.
- ³⁰ Martínez E. EVALUACION DE LA FUERZA ISOMETRICA MAXIMA PODAL EN ADOLESCENTES DE SANTANDER. Facultad de medicina, Universidad de Cantabria. 2011-2012. Disponible en: <http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/1252/MartinezOrtizE.pdf?sequence=1>
- ³¹ O'Driscoll SW, Horri E, Ness R, Cahalan TD, Richards RR, An KN. The relationship between wrist position, grasp size and grip strength. *J Hand Surg.* 1992; 17(1): 169-77.
- ³² Watanabe T, Owashi K, Kanauchi Y, Mura N, Takahara M, Ogino T. The short – term reliability of grip strength measurement and the effects of posture and grip span. *J Hand Surg.* 2005; 30:603 – 609.
- ³³ King G, Abreu E, Cheng A, Chertoff K, Brotto L, Kelly P, Brotto M. A MULTIMODAL ASSESSMENT OF BALANCE IN ELDERLY AND YOUNG ADULTS. *Rev. Oncotarget.* 2016; 7(12).
- ³⁴ Rodríguez Guevara C. Lugo L.H. Validez y Confiabilidad de la Escala de Tinetti para la Población Colombiana. *Asociación Colombiana de Reumatología.* 2012; 218-233
- ³⁵ Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of functional fitness test for community - residing older adults. En: *Journal of aging and physical activity.* 1999; (7): 129-161
- ³⁶ Universidad Santo Tomas de Aquino. Proyección social. [Internet] Disponible en: <http://www.ustabuca.edu.co/ustabmanga/proyectos-de-proyeccion-social>
- ³⁷ Maya L. COMPONENTES DE LA CALIDAD DE VIDA EN ADULTOS MAYORES. Centro de documentación virtual en Recreación, Tiempo libre y Ocio, FUNLIBRE; 2003.
- ³⁸ Notas Descriptivas. Centro de Prensa. La salud mental y los adultos mayores. [Internet] Organización Mundial de la Salud. Abril 2016
- ³⁹ Rodríguez Hernández, Mynor. La percepción de la persona adulta mayor en la sociedad ramonense actual. Universidad de Costa Rica: *Revista Pensamiento Actual.* 2008; Vol. 8,

No. 10-11. Págs. 31-39. De Beauvoir, Simone (1970). La vejez. Buenos Aires, Argentina: Editorial Sudamericana.

⁴⁰ Envejecimiento y ciclo de vida [Internet]. Datos interesantes acerca del envejecimiento. Organización Mundial de la Salud.

⁴¹ Ley 1251 de 2008, diario oficial No. 47.186 de 27 de noviembre de 2008, Congreso de la Republica, por la cual se dictan tendientes a procurar la protección, promoción y defensa de los derechos de los adultos mayores. Disponible en: http://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_1251_2008.htm

⁴² Ministerio de la Protección Social de Colombia, Política Nacional del Envejecimiento y Vejez. 2007-2019. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/POL%C3%8DTICA%20NACIONAL%20DE%20ENVEJECIMIENTO%20Y%20VEJEZ.pdf>

⁴³ POLITICA COLOMBIANA DE ENVEJECIMIENTO Y VEJEZ 2014-2024. Segundo borrador para consulta y consolidación final 2015. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/POCEHV-2014-2024.pdf>

⁴⁴ Virijens J. Entrenamiento razonado del deportista. 1a edición. Barcelona, España. INDE publicaciones. 2006.

⁴⁵ Ortiz V. Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición. 2a edición. Barcelona, España. INDE publicaciones. 1999.

⁴⁶ Siff M, Verkhoshansky Y. Super Entrenamiento. 2a edición. España. Editorial Paidotribo. 2015.

⁴⁷ TORRES, J. Teoría y práctica del entrenamiento deportivo. Consideraciones Didácticas. Granada. Imprenta Rosillo's.1996.

⁴⁸ González J, Gorostiaga E. Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo. INDE publicaciones. España; 2002.

⁴⁹ Wilson F. La mano: de cómo su uso configura el cerebro, el lenguaje y la cultura humana. España. 2002.

⁵⁰ Cauley JA, AM. Petrini, RE. Laporte, RB. Sandler, CM. Bayles, RJ. Robertson, CW. Slemenda. The decline of grip strength in the menopause: relationships to physical activity, estrogen use and antropometric factors. J Chronic Dis. 1987; 40(2):115-20

⁵¹ Crosby C, Wehbe M. Hand strength: normative values. J Hand Surg. 1994; 19A: 650-670.

⁵² Desrosiers J, Bravo G, Hebert R, Dutil E. Normativa data for grip strength of elderly men and women. Am J Occup Ther. 1995; 49(7)637-44.

- ⁵³ Bassey EJ, Harries UJ. Normal values for handgrip strength in 920 men and women aged over 65 years, and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors. *Clin Sci (Lond)*. 1993; 84(3):331-7
- ⁵⁴ Lamoreaux L, Hoffer MM. The effect of wrist deviation on grip and pinch strength. *Clin Orthop Relat Res*. 1995; 314: 152-155
- ⁵⁵ Martin S, Neale G, Elia M. Factors affecting maximal momentary grip strength. *Hum Nutr Clin Nutr*. 1985; 39(2): 137-47
- ⁵⁶ Calleja OJA, Lozano DME. Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención. Prevención y Atención de las Caídas en la Persona Adulta Mayor. Secretaria de Salud. México. 2010.
- ⁵⁷ Romero C, Uribe M. Factores de riesgo para que la población mayor institucionalizada presente caídas. *Revista Ciencias de la Salud Jul/Dic*, 2 (2):91-110.
- ⁵⁸ Cruz E, Gonzales M, Lopez M, Godoy I, Perez M. CAÍDAS: REVISIÓN DE NUEVOS CONCEPTOS. Departamento de Epidemiología Clínica Instituto Nacional de Geriátria, Distrito Federal, México. 2014; 13(2). http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=476
- ⁵⁹ Sgaravatti A. Factores de riesgo y valoración de caídas en el adulto mayor. *Carta Geriátrico Gerontológica*. 2011; 4(1):1-36.
- ⁶⁰ Gac H, Arin PP, Castro S, Hoyle T, Valenzuela E. Falls in institutionalized elderly subjects. Features and geriatric assessment. *Rev Med Chil*. 2003; 131(8):887-94.
- ⁶¹ Gama ZA, Gómez CA. Risk factors for falls in the elderly: systematic review. *Rev Saude Publica*. 2008; 42(5):946-56.
- ⁶² Garcia FJ, Carcaillon L, Fernandez J, Alfaro A, Larrion JL, Castillo C, Rodriguez, L. A New Operational Definition of Frailty: The Frailty Trait Scale. *J Am Med Dir Assoc*. 2014; 15(5):371.e7-371.e13 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2014.01.004>.
- ⁶³ Bauer JM, Sieber CC. Sarcopenia and frailty: a clinician's controversial point of view. *Experimental Gerontology*. 2008; 43(7):674-678.
- ⁶⁴ Hernández D, Rose DJ. Predicting which older adults will or will not fall using the Fullerton Advanced Balance scale. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008; 89(12):2309-15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2008.05.020>
- ⁶⁵ Samper-Ternent R, Karmarkar A, Graham J, Reistetter T, Ottenbacher K. Frailty as a predictor of falls in older Mexican Americans. *J Aging Health*. 2012; 24(4):641-53. <http://dx.doi.org/10.1177/0898264311428490>
- ⁶⁶ Cano C, Samper TR, Al Snih S, Markides K, Ottenbacher KJ. Frailty and cognitive impairment as predictors of mortality in older Mexican Americans. *Journal of nutrition, health & aging*. 2012; 16(2):142-147.

- ⁶⁷ Shumway CA, Woollacott M. Motor control. Theory and practical applications. Williams and Wilkins. 1995; 1:475.
- ⁶⁸ Callisaya ML, Blizzard L, Schmidt MD, McGinley JL, Srikanth VK. Ageing and gait variability - a populationbased study of older people. *Age Ageing*. 2010; 39(2):191-7. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afp250>
- ⁶⁹ Riemann L, Lephart, SM. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *Journal of athletic training*. 2002; 37(1):71-9.
- ⁷⁰ Lord SR, Menz HB, Sherrington C. Home environment risk factors for falls in older people and the efficacy of home modifications. *Age and ageing*, 35 Suppl 2:ii55-ii59. 2006.
- ⁷¹ Chamberlin ME, Fulwider BD, Sanders SL, Medeiros JM. Does fear of falling influence spatial and temporal gait parameters in elderly persons beyond changes associated with normal aging? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005; 60(9):1163-7.
- ⁷² Balogun, JA, Akindele, KA, Nihinlola, JO, Marzouk, DK. Age-related changes in balance performance. *Disability & Rehabilitation*. 1994; 16(2):58-62.
- ⁷³ Jacobs, JV, Horak, FB. Cortical control of postural responses. *Journal of neural transmission*. 2007; 114(10):1339-1348.
- ⁷⁴ Hernández D, Rose DJ. Predicting which older adults will or will not fall using the Fullerton Advanced Balance scale. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008; 89(12):2309-15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2008.05.020>
- ⁷⁵ *J Am Geriatr Soc*. 1986; 34:119-116.
- ⁷⁶ Lamb S, Jorstad-Stein E, Hauer K, Becker C. Behalf of the Prevention of Falls Network Europe and Outcomes. Development of a Common Outcome Data Set for Fall Injury Prevention Trials: The Prevention of Falls Network Europe Consensus. *J Am Geriatr Soc*. 2005; 53:1618-22.
- ⁷⁷ Di Fabio R, Seay R. Use of the "Fast Evaluation of Mobility, Balance, and Fear" in Elderly Community Dwellers: Validity and Reliability. *Phys Ther*. 1997; 77:904-17.
- ⁷⁸ Masud T, Morris RO. Epidemiology of falls. *Age Ageing*. 2001; 30 (Suppl 4):3-7.
- ⁷⁹ Gac E Homero, Marín L Pedro Paulo, Castro H Sergio, Hoyle M Trinidad, Valenzuela A Eduardo. Caídas en adultos mayores institucionalizados: Descripción y evaluación geriátrica. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2003 Ago [citado 2018 Feb 14]; 131(8): 887-894. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872003000800008#3
- ⁸⁰ Pahor M, Manini T and Cesari M. Sarcopenia: Clinical evaluation, biological markers and other evaluation tools. *The journal of nutrition, health & aging*. 2009; 13:724-728.
- ⁸¹ Morley JE. Sarcopenia: Diagnosis and treatment. *The journal of nutrition, health & aging*. 2008; 12:452-456.

- ⁸² Sasaki H, Kasagi F, Yamada M, Fujita S. Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. *Am J Med.* 2007; 120(4): 337-42.
- ⁸³ Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP, Guralnik JM. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc.* 2003; 51(5): 636-41.
- ⁸⁴ Gale CR, Martyn CN, Cooper C, Sayer AA. Grip strength, body composition, and mortality. *Int J Epidemiol.* 2007; 36(1):228-35.
- ⁸⁵ Giampaoli S, Ferrucci L, Cecchi F, Lo Noce C, Poce A, Dima F et al. Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men. *Age Ageing.* 1999; 28(3): 283-8.
- ⁸⁶ Hyatt RH, Whitelaw MN, Bhat A, Scott S, Maxwell JD. Association of muscle strength with functional status of elderly people. *Age Ageing.* 1990; 19(5): 330-6.
- ⁸⁷ Guade F, Chiroso L, Vergara C, Fuentes J, Delgado F, Valderrama M. (2015). Fuerza prensil de mano y su asociación con la edad, género y dominancia de extremidad superior en adultos mayores autovalentes insertos en la comunidad. Un estudio exploratorio. *Rev Med Chile;* 143: 995-1000
- ⁸⁸ Desrosiers J, Bravo G, Hebert R, Dutil E. Normative Data for Grip Strength of Elderly Men and Women. *American Journal of Occupational Therapy* 1995; 49 (7): 637-44.
- ⁸⁹ Actividad física y ejercicio en la mujer, *Revista Colombiana de Cardiología.*
- ⁹⁰ Daly R, Rosengren B, Alwis G, Ahlborg H, Sernbo I, Karlsson M. Gender specific age-related changes in bone density, muscle strength and functional performance in the elderly: a-10 year prospective population-based study. *BMC Geriatrics* 2013; 13: 71-9.
- ⁹¹ Bohannon R. Grip strength: a summary of studies comparing dominant and nondominant limb measurements. *Percept Mot Skills* 2003; 96 (1): 728-30.
- ⁹² Ribera Casado JM. Verga G. *Enfermería Geriátrica.* Editorial Idepsa. Madrid 1991: 192--207.
- ⁹³ Bahannon et al. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy* 92. 2006; 11-15.

ANEXO A**CONSENTIMIENTO INFORMADO****FUERZA ISOMETRICA MÁXIMA Y RIESGO DE CAIDA DE LOS SUJETOS
PERTENECIENTES AL PROGRAMA DE ADULTO MAYOR DE LA USTA Y
CENTROS VIDA DE LA ALCALDIA DE BUCARAMANGA**

**POR FAVOR LEA DETENIDAMENTE Y HAGA LAS PREGUNTAS QUE DESEE
HASTA SU TOTAL COMPRENSIÓN.**

Usted ha sido invitado a participar en el estudio titulado “Fuerza Isométrica Máxima y Riesgo de caídas de los sujetos pertenecientes al programa de adulto mayor de la USTA y centros vida de la alcaldía de Bucaramanga” que tiene como investigador principal a la estudiante Paula Camila Villamizar Pita perteneciente a la facultad de Cultura Física Deporte y Recreación, y al profesor Juan Carlos Sánchez Delgado como asesor del proyecto.

Se le informa que la meta de este estudio es *determinar la Fuerza Isométrica Máxima (FIM) de las manos y el riesgo de caída en los integrantes del programa del adulto mayor de la Universidad Santo Tomas y Centros Vida de la Alcaldía de Bucaramanga*. Si usted accede a participar en este estudio, deberá responder algunas preguntas relacionadas con datos generales y antecedentes clínicos que usted presente; además deberá realizar una prueba FIM por medio de la dinamometría prensil de mano y un test que determina el riesgo de caídas (Escala TINETTI). Este procedimiento tendrá una duración aproximada de 20 minutos. Es importante aclarar que estas evaluaciones se harán una vez se confirme que no hay contraindicaciones para llevarlas a cabo, lo anterior con el objetivo de disminuir la probabilidad de un evento adverso, que en el caso de presentarse estará el equipo profesional apropiado y capacitado para dar la atención que sea necesaria.

Por otra parte, es importante resaltar que su participación en este estudio es completamente voluntaria y si decide participar y firmar el presente consentimiento, este podrá retirarlo en el momento que así lo desee. Además, la información recolectada será usada con fines académicos y ni su nombre ni sus características personales serán publicados de manera individual. Adicionalmente, se le tomarán algunos registros fotográficos o de video durante la prueba si usted lo permite.

Finalmente, con la firma doy fe que he sido adecuadamente instruido sobre los riesgos y beneficios del estudio, y se me han contestado todas mis preguntas y resuelto todas mis dudas. A continuación se encuentran los teléfonos de las personas a las cuales puede contactar en caso de querer aclarar más inquietudes: Investigador principal: (Paula Camila Villamizar Pita al celular 3106771039. Asesor: Juan Carlos Sánchez Delgado. Celular: 3157207661)

Si usted es mayor de edad y acepta participar, por favor escriba su nombre y firme en el espacio a continuación:

Nombre: _____ **Firma:** _____

C.C_ o NIP_: _____ **de:** _____

Dirección: _____ **Teléfono:** _____

Nombre del testigo: _____ **Firma:** _____

Cédula de ciudadanía: _____ **de:** _____

Dirección: _____ **Teléfono:** _____

Nota aclaratoria:

Entiendo que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar al investigador al teléfono anteriormente mencionado.

ANEXO B

**FUERZA ISOMETRICA MÁXIMA Y RIESGO DE CAIDA DE LOS SUJETOS
PERTENECIENTES AL PROGRAMA DE ADULTO MAYOR DE LA USTA Y
CENTROS VIDA DE LA ALCALDIA DE BUCARAMANGA**

DATOS GENERALES

1. Fecha: D / _____ M / _____ A / _____

2. Género: 0 ☐ Masculino / 1 ☐ Femenino

3. Fecha de Nacimiento: D / M / A

4. Lugar de Procedencia: 0 ☐ Rural / ☐ Urbano

5. Edad: _____

6. Estado Civil:

0 ☐ Soltero	3 ☐ Divorciado
1 ☐ Unión Libre	4 ☐ Viudo
2 ☐ Casado	5 ☐ No responde

7. Estrato Socioeconómico:

0 ☐ Estrato uno	4 ☐ Estrato cinco
1 ☐ Estrato dos	5 ☐ Estrato seis
2 ☐ Estrato tres	6 ☐ Sin estrato
3 ☐ Estrato cuatro	7 ☐ No responde

8. Régimen de Salud al cual pertenece:

0 ☐ Subsidiado	3 ☐ No asegurado
1 ☐ Contributivo	4 ☐ Propagada
2 ☐ Régimen especial	5 ☐ No sabe

9. Situación Laboral:

0 ☐ Estudiante	3 ☐ Jubilado
1 ☐ Empleado	4 ☐ Desempleado
2 ☐ Hogar	5 ☐ Ninguna

10. Nivel de escolaridad:

0	☐	Ed. Básica Primaria	4	☐	Profesional
1	☐	Ed. Básica Secundaria	5	☐	Postgrado
2	☐	Técnico	6	☐	Ninguno
3	☐	Tecnólogo	7	☐	No responde

ASPECTOS CLINICOS GENERALES

11. ¿Cuál de las siguientes eventos presenta o presentó?:

0	☐	Infarto Agudo de Miocardio
1	☐	Muerte 1er grado consanguinidad.
2	☐	Fumador
3	☐	Sedentario
4	☐	Obesidad
5	☐	HTA
6	☐	Dislipidemia
7	☐	Diabetes
8	☐	HDL > 60 mg.dl

12. ¿Actualmente posee alguna discapacidad física?

0 ☐ No 1 ☐ Si

➤ ¿Cuál?: _____

13. ¿Usted ha tenido caídas?

0 ☐ No 1 ☐ Si

14. Si la respuesta anterior es afirmativa, ¿Cuántas veces se ha caído en los últimos 6 meses?

0 ☐ 1 o 2 1 ☐ 3 a 5 2 ☐ Más de 5

15. Riesgo Cardiovascular:

0	☐	Bajo
1	☐	Medio
2	☐	Alto

RESULTADOS MEDICIONES

1. Medición de Fuerza Isométrica:

Fuerza Mano Derecha (Kg/F)

Fuerza Mano Izquierda (Kg/F)

2. Escala de Marcha y Equilibrio TINETTI:

Puntaje Total	
---------------	--

Riesgo de Caída 0 ☐ Bajo 1 ☐ Medio 2 ☐ Alto

- Diligenciado por: _____.
- Identificación: _____.



ANEXO C

FORMATO ESCALA TINETTI PARA EQUILIBRIO Y MARCHA

NOMBRE: _____ EDAD: _____ SEXO: _____
 ANTECEDENTES: _____ ENTIDAD: _____

ESCALA DE TINETTI PARA EL EQUILIBRIO			Evaluación
<i>Con el sujeto sentado en una silla dura sin brazos</i>			Puntuación
1. Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	0	
	Estable y seguro	1	
2. Se levanta	Incapaz sin ayuda	0	
	Capaz pero usa los brazos	1	
	Capaz sin usar los brazos	2	
3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	0	
	Capaz pero requiere más de un intento	1	
	Capaz de un solo intento	2	
4. Equilibrio inmediato de pie (5 seg)	Inestable (vacila, se balancea)	0	
	Estable con bastón o se agarra	1	
	Estable sin apoyo	2	
5. Equilibrio de pie	Inestable	0	
	Estable con bastón o abre los pies	1	
	Estable sin apoyo y talones cerrados	2	
6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer	0	
	Vacila se agarra	1	
	Estable	2	
7. Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0	
	Estable	1	
8. Giro de 360°	Pasos discontinuos	0	
	Pasos continuos	1	
	Inestable	0	
	Estable	1	
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0	
	Usa las manos	1	
	Seguro	2	
Puntuación Máxima Equilibrio (16 puntos)		Total	

ESCALA DE TINETTI PARA LA MARCHA			Evaluación
Con el sujeto caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador).			Puntuación
1. Inicio de la marcha	Cualquier vacilación o varios intentos por empezar	0	
	Sin vacilación	1	
2. Longitud y altura del paso	A) Balanceo del pie derecho		
	No sobrepasa el pie izquierdo	0	
	Sobrepasa el pie izquierdo	1	
	No se levanta completamente del piso	0	
	Se levanta completamente del piso	1	
	B) Balanceo del pie izquierdo		
	No sobrepasa el pie derecho	0	
	Sobrepasa el pie derecho	1	
	No se levanta completamente del piso	0	
	Se levanta completamente del piso	1	
3. Simetría del paso	Longitud del paso derecho desigual al izquierdo	0	
	Pasos derechos e izquierdos iguales	1	
4.Continuidad de los pasos	Discontinuidad de los pasos	0	
	Continuidad de los pasos	1	
5. Pasos	Desviación marcada	0	
	Desviación moderada o usa ayuda	1	
	En línea recta sin ayuda	2	
6. Tronco	Marcado balanceo o usa ayuda	0	
	Sin balanceo pero flexiona rodillas o la espalda o abre los brazos	1	
	Sin balanceo, sin flexión, sin ayuda	2	
7- Posición al caminar	Talones separados	0	
	Talones casi se tocan al caminar	1	
Puntuación máxima Marcha (12 puntos)		Total	

TOTAL TINETTI: _____