

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**

**VALORACIÓN DEL EQUILIBRIO DINÁMICO Y ESTÁTICO EN LA POBLACIÓN DE
ADULTOS MAYORES PERTENECIENTES AL GRUPO ADULTO MAYOR
“ESTRELLITAS MAÑANERAS Y GIMNASIA AL PARQUE” DEL MUNICIPIO DE
GIRÓN - SANTANDER**

Ángel Miguel Villamarin Orejuela y Jhon Jesús López Veloza

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

Diana Marcela Aguirre Rueda, PhD

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

2019

Contenido

Introducción	9
1. Planteamiento del problema	11
2. Justificación	12
3. Objetivos	14
3.1 Objetivo general	14
3.2 Objetivos específicos	14
4. Marco teórico	15
4.1 Adulto mayor y cifras	15
4.2 Condiciones físicas funcionales en el adulto mayor	15
4.3 Envejecimiento	17
4.4 Alteraciones del equilibrio en el adulto mayor	18
4.5 Valoración del equilibrio	19
4.6 Programas de intervención para mejora del equilibrio	20
5. Metodología	21
5.1 Diseño	21
5.2 Población y muestra	21
5.3 Criterios de Inclusión	22
5.4 Criterios de Exclusión	22
5.5 Selección del Test a aplicar	22

5.6 Variables	25
6. Plan de recolección de la información	26
7. Análisis estadísticos	27
8. Consideraciones éticas	27
9. Resultados	28
10. Conclusiones	30
11. Discusión	31
12. Fortalezas y debilidades	33
13. Recomendaciones	34
14. Presupuesto y cronograma	34
15. Referencias bibliográficas	36

Lista de tablas

Tabla 1. Características generales de la población de estudio.	23
Tabla 2. Valoración del equilibrio dinámico de la población de estudio.	24
Tabla 3. Equilibrio dinámico de la población de estudio.	25
Tabla 4. Valoración del equilibrio estático de la población de estudio.	25
Tabla 5. Presupuesto del trabajo	29
Tabla 6. Cronograma del trabajo	30

Lista de figuras

Figura 1. Time Up and Go Test	19
Figura 2. Test de Romberg, prueba 1 y 2.	19
Figura 3. Test de Romberg, prueba 3 y 4.	20
Figura 4. Test de Romberg, prueba 5 y 6.	20

Lista de apéndices

Apéndice A. Consentimiento Informado

32

Resumen

Se estima que el 23 % de hombres y el 52 % de las mujeres mayores de 65 años han sufrido al menos una caída. El equilibrio se define como la habilidad para mantener estable el cuerpo frente a la gravedad (estático) y frente algún movimiento (dinámico). Se valoran por medio del Test de Romberg y el *Timed Up and Go Test*. Se realizó la valoración en dos grupos de adultos mayores de Girón. Se observó que más del 50 % de los valorados realizaron el *Timed Up and Go* en menos de 10 segundos y debieron realizar algún intento para evitar posibles caídas en el Test de Romberg. Es de gran importancia valorar el equilibrio para así crear programas eficientes para la mejora de esta capacidad para prevenir el riesgo de caídas en esta población.

Palabras claves: equilibrio dinámico, equilibrio estático, caídas, adulto mayor

Abstract

It is estimated that 23% of men and 52% of women over 65 have suffered at least one fall. Balance is defined as the ability to keep the body stable against gravity (static) and against some movement (dynamic). They are valued through the Romberg Test and the Timed Up and Go Test. The assessment was carried out in two groups of elderly people of Girón. It was observed that more than 50% of those evaluated performed the Timed Up and Go in less than 10 seconds and had to make an attempt to avoid possible falls in the Romberg Test. It is very important to assess the balance in order to create efficient programs to improve this capacity to prevent the risk of falls in this population.

Keywords: dynamic balance, static balance, falls, older adult

Introducción

Desde finales del siglo XX en el mundo se ha presentado una disminución de la mortalidad, lo cual ha incidido significativamente en el envejecimiento poblacional, con lo cual, se evidencia con el aumento del porcentaje de adultos mayores a nivel global y nacional (1). “Según la OMS la tasa en el mundo se duplicará en 50 años, desde el año 2000 (11%) hasta el año 2050 (22%)” (2) y “en Colombia, para el 2005 el porcentaje de adultos mayores era de 7.5% y para el 2018 era del 11% de la población” (3).

El envejecimiento es un proceso multidimensional intrínseco e irreversible el cual, implica cambios en todos los sistemas del cuerpo humano y con lo cual, se afectan las capacidades físicas como fuerza, capacidad aeróbica, flexibilidad y equilibrio (4).

“El equilibrio es una capacidad que en el adulto mayor se ve afectada y que se relaciona con el riesgo de caídas” (5). La poca capacidad de equilibrio genera un rendimiento menor en las acciones cotidianas como inclinarse, subir y bajar las escaleras o como estar de pie. Se cree que el 23% de hombres y el 52% de las mujeres mayores de 65 años han sufrido al menos una caída después de haber cumplido esta edad (6).

Según estudios se ha recalcado lo importante de inducir a pacientes geriátricos en programas de ejercicio físico, aumentando así la esperanza de vida y reduciendo el riesgo de mortalidad. La prevención de caídas es una cuestión principal por la que la actividad física sigue siendo importante a medida que la edad avanza, sin embargo, hoy en día existe el más grande número de ociosidad en el adulto mayor, disminuyendo tanto equilibrio como coordinación acrecentando significativamente sus probabilidades de caerse. (65)

Con el pasar de los años, el adulto mayor va perdiendo sus capacidades motrices y como consecuencia surge un aislamiento como ser social, que lo limita de sus actividades e impide una

participación activa, en todos y cada uno de sus roles ejercidos, Colombia demuestra poca importancia al momento de incluir programas para promover el ejercicio físico en el adulto mayor. Se expone que uno de cada cuatro adultos mayores es completamente sedentario, el 21,2% realiza alguna actividad que mejora su salud, el 52,7% no realiza ningún tipo de actividad física y el 18,8% de la población geriátrica realizan estiramientos y fortalecimientos. (66)

“Cuando un adulto mayor cae, se cree que alrededor de la mitad presentará una caída en el año siguiente, es por ello que las caídas frecuentes presentan un entorno al 50% de caídas. Siendo de mayor relevancia ya que marcan factores o carencias tácitas, como enfermedades crónicas o restricciones funcionales, debido a lo cual lleva a la población geriátrica a mayor peligro en trascendencias desfavorables en la salud. (68)

Para determinar el equilibrio, es una capacidad que comprende dos componentes, el estático, que define como la habilidad de mantener el cuerpo y estable frente a la gravedad, el cual, se puede valorar por medio del Test de Romberg (7-8) y el dinámico que se define como la habilidad de mantener el cuerpo frente a un movimiento o desplazamiento. (9) y se puede valorar por medio del Timed Up and Go Test (10).

1. Planteamiento del problema

La población de adultos mayores a nivel global según las Naciones Unidas supera los 962 millones, lo cual se representa en casi un 13% de la población mundial, y se cree que tiene una tasa de crecimiento de un 3% anual (11) y se proyecta en Colombia que para el 2023 sea alrededor el 23% la población de adulto mayores (12).

Según la OMS el envejecimiento, lleva consigo un declive progresivo de las capacidades físicas, con lo cual, se aumenta el riesgo de padecer enfermedades (13).

Dentro de las capacidades con mayor declive es el equilibrio, con lo cual, puede conllevar al adulto mayor aumenta el riesgo de caídas (4), ya que, más del 92% de la población anciana ha visitado al menos una vez la sala de urgencia en un hospital o clínica, y que el 7% de estos lo hace por caídas sufridas (14) llegando a generar discapacidad e incluso la muerte y se estima que al año mueren alrededor de 424.000 personas debido a caídas (13). El declive de esta capacidad puede ser por alteraciones en la marcha, deterioro cognitivo, disminución de la fuerza y masa muscular así como de la falta de ejercicio físico (13).

Para determinar la pérdida del equilibrio se realizan mediante test, siendo para el dinámico el Timed Up and Go Test (10) y para el estático el Test de Romberg (7-8).

Es poca la evidencia en la región, siendo dos estudios los que se encuentran y que han sido realizados en Barrancabermeja (15) y Bucaramanga (16), los cuales, evalúan sólo el equilibrio dinámico mediante la Escala Tinetti. Por tanto, este estudio el primero en la región donde se evalúan los dos tipos de equilibrio (dinámico y estático) mediante los test de Timed Up and Go y el test de Romberg.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la región no se encuentra evidencia sobre los la valoración del equilibrio dinámico por medio del Time Up and Go Test y del equilibrio estático por el test de Romberg. Por tanto, surge la siguiente pregunta problema:

¿Cuáles son los valores del equilibrio dinámico y estático en la población de adultos mayores pertenecientes al grupo de “Estrellitas Mañaneras y Gimnasia al Parque” del municipio de Girón, Santander?

2. Justificación

“Según la OMS las enfermedades cardiovasculares siguen siendo la principal causa de muerte en los adultos mayores en el mundo” (13). Sin embargo, hay una condición propia del envejecimiento que eleva el riesgo de muerte y disminuye la calidad de vida, y son las caídas; estas generan un impacto negativo en los aspectos físicos y psicológicos del adulto mayor, debido a la decreciente funcionalidad del cuerpo (17).

El equilibrio en el adulto mayor representa una capacidad de vital importancia para evitar las caídas en esta población (18). Mantener un buen equilibrio representa para el adulto mayor ser independiente en sus actividades básicas diarias: sentarse, pararse, subir y bajar escaleras y caminar (19). Además de ello, las caídas en este tipo de población representan un elevado gasto hospitalario para la atención y cuidado del adulto mayor afectado por una caída (14).

Por lo anterior, la reducción de las caídas en esta población es un objetivo de gran relevancia, por lo cual, se desarrollan constantemente estrategias de prevención por medio del ejercicio físico. No obstante, en algunos casos se omite los procesos de identificación del problema, lo cual, dificulta el proceso de intervención del adulto mayor (20).

Las pruebas de evaluación usada para valorar el equilibrio dinámico con el Timed up and Go se caracterizan por ser de elevada validez y confiabilidad científica (21) así como el test de Romberg que valora el equilibrio estático (22).

Por tanto, es de gran importancia valorar el equilibrio dinámico y estático para tener un punto de partida y así crear programas que sean eficientes para la mejora de esta capacidad y así prevenir el riesgo de caídas en esta población.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar el equilibrio dinámico y estático en la población de adultos mayores pertenecientes al grupo de adulto mayor “estrellitas mañaneras y gimnasia al parque” del municipio de Girón, Santander.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la población de estudio con relación a la edad y sexo.
- Evaluar el equilibrio dinámico por medio del test de Lázaró en la población objeto de estudio.
- Evaluar el equilibrio estático por medio del test de Romberg en la población objeto de estudio.
- Establecer el estado nutricional por medio de Índice de masa Corporal (IMC)
- Comparar los valores del equilibrio dinámico y estático de la población de estudio de los grupos a valorar.

4. Marco teórico

4.1 Adulto mayor y cifras

Para la OMS, el adulto mayor es toda persona mayor de 60 años y que se clasifican de la siguiente manera: las personas de 60 a 74 son de edad avanzada, las de 75 a 90 se consideran viejas o ancianas, y las que superan los 90 años se consideran grandes viejos, con esto se concluye que toda persona que supera los 60 años se le reconoce como adulto mayor (13).

Según el reporte de las Naciones Unidas el porcentaje de adultos mayores a nivel mundial supera los 962 millones casi un 13% de la población mundial y con una tasa de crecimiento anual alrededor del 3% (11).

En Colombia para el año 2005 el 6.3% de la población correspondía a personas mayores de 60 años pero para el año 2015 esta cifra ha incrementado al 10.8%, siendo los departamentos con mayor población de adultos mayores son Boyacá, Tolima, Caldas, Antioquia, Valle del Cauca, Quindío, Santander, Atlántico y Bolívar (23). “Se proyecta que para el año 2020 la cifra aumente alrededor del 12.5% y para el año 2023 una cifra del 23%”. (11).

“En Santander, para el año 2011, la cifra de adultos mayores era de 224 mil 92 y se prevé que para el año 2020 aumente alrededor de 295 mil 500” (24).

4.2 Condiciones físicas funcionales en el adulto mayor

Las condiciones físicas funcionales del adulto mayor son fuerza, resistencia cardiovascular, flexibilidad, agilidad, equilibrio y composición corporal (25).

Se entiende por fuerza la capacidad física que permite realizar una tensión muscular ya sea para vencer u oponer resistencia a una carga externa (26). Esta capacidad física es importante

mejorarla para prevenir la dinapenia y sarcopenia (27). Se entiende como sarcopenia la pérdida de la masa muscular relacionada con la edad y la dinapenia como la pérdida de fuerza muscular relacionada con la edad, por tanto, su causa no es por enfermedades musculares o neurológicas (28). Esta capacidad física es una las principales a mejorar con el proceso de envejecimiento ya que, previene el riesgo de caídas en el adulto mayor (29).

La resistencia cardiovascular que implica en retardar la aparición de la fatiga en los sistemas respiratorios y circulatorio (30). Esta capacidad ayuda al adulto mayor a la prevención de las enfermedades cardiovasculares (ECV), ya que, se mejora la eficacia del miocardio (31-32). De las ECV que se previenen están las diabetes (33), obesidad, e hipertensión (34).

Tanto la fuerza como la resistencia cardiovascular, son las dos capacidades físicas más importantes, no solo en pacientes sanos en general sino que en el adulto mayor también, ya que estas capacidades se relacionan con la calidad de vida que se refleja en la independencia y autonomía (35).

La flexibilidad, es la capacidad que tienen las articulaciones de poder realizar un rango de movimiento completo (36) y la agilidad es la capacidad que tiene el ser humano para cambiar de posición del cuerpo de una forma rápida y precisa (37). Ambas capacidades se deben mejorar para la prevención del riesgo de caídas (38).

El equilibrio siendo una capacidad importante para todas las acciones de vida diaria, el cual, requiere de la compleja integración desde la información visual con relación del cuerpo en el entorno que se encuentre para así poder generar las respuestas adecuadas y así poder controlar el cuerpo. Esta capacidad integra la visión, el sistema vestibular, la propiocepción y la fuerza muscular (39).

Esta capacidad se divide en dos, uno es el equilibrio estático, el cual, se define como la habilidad de mantener el cuerpo erguido y estable sin que exista movimiento frente a la acción de la gravedad, y el equilibrio dinámico hace referencia a la capacidad del cuerpo de modificar de manera constante el centro de gravedad en movimiento o en desplazamiento (9).

Con el proceso de envejecimiento, los factores que influyen en el equilibrio en esta población, muchas veces son por daños en el sistema sensorial o motor, una patología concreta, pérdida de la funcionalidad o por el mismo avance de la edad, dando como resultado la inestabilidad en esta población y que el mantener el equilibrio se convierta en un desafío (39).

4.3 Envejecimiento

Según la OMS, el envejecimiento es la consecuencia de daños celulares y moleculares a lo largo del tiempo, esto conduce a un descenso paulatino de las capacidades físicas y mentales y se incrementa el riesgo de padecer algún tipo de enfermedad (13)

El envejecimiento trae consigo múltiples afecciones que involucran el sistema auditivo, visual, cardiovascular, nervioso, el aparato locomotor y problemas psíquicos; además de ello, existen otros estados de salud que solo aparecen en las últimas etapas de la vida, estos son conocidos como síndromes geriátricos, que en su mayoría surgen por efectos subyacentes del envejecimiento (13), entre estos factores aparecen las caídas, estas son una de las principales causas de incapacidad en los adultos mayores y además de ello genera una reducción significativa de la calidad de vida.

Dichos síntomas pueden llegar al adulto mayor sin un grado de afectación significativo, la actividad física y una dieta saludable a lo largo de la vida logra estos resultados en las últimas

etapas de la vida; pero no solamente ocurre por esto, el factor genético determina en gran medida en la salud del adulto mayor (13).

4.4 Alteraciones del equilibrio en el adulto mayor

En el adulto mayor, comienza la disminución de las capacidades físicas funcionales y por ende, la funcionalidad de todo el cuerpo humano de manera progresiva, siendo la capacidad que se afecta en esta población el equilibrio y coordinación, dificultado de esta manera las actividades diarias (6).

Las consecuencias que se presentan en esta población con relación al equilibrio, son el riesgo de caídas y mareo multisensorial, que se manifiestan en el bajo rendimiento de las acciones cotidianas como el inclinarse, subir y bajar las escaleras o como estar de pie (Sturnieks, George y Lord, 2008) y se ha reportado que adultos mayores de 65 años alrededor del 23% de los hombres y alrededor del 52% de las mujeres han sufrido al menos una caída. (6).

El riesgo de caídas se puede presentar debido a que en esta población se disminuye la fuerza (dinapenia) conforme va pasando la edad, ya que, se pierden fibras musculares conllevando a la pérdida de masa muscular (sarcopenia) (39).

Así mismo, con las alteraciones en la postura, disminuye el equilibrio en bipedestación, con lo cual, se afectan los movimientos y la compensación ante el riesgo de caídas, y puede ser debido a problemas en el sistema sensorio-motor como sensibilidad periférica, sentido vestibular, agudeza visual y tiempo de reacción que es propio en esta edad (9).

En la marcha también se puede evidenciar situaciones que implican el mantener el equilibrio, ya que, a la disminución de la fuerza en los miembros inferiores se altera los movimientos de balanceo tanto en el tronco como en los brazos, con lo cual, se incrementa el riesgo de caídas (5).

Otras alteraciones del equilibrio son el mareo multisensorial, el cual, se presenta por afectaciones en el sistema vestibular, visual, propioceptivo, neuromuscular y factores iatrogénicos (40) y que consiste en la dificultad en la marcha, con lo cual, presenta dificultades al caminar y por ende, busca algún objeto cercano para poder mantener la estabilidad (39).

Por ello, que se hace necesario la prevención de las caídas, puesto que es un gran coste para la salud pública y para el mismo adulto mayor, ya que, puede causarle la pérdida de la funcionalidad con llevándolo a la muerte (41) y se debe tener en cuenta que la tasa de envejecimiento va incrementando (39). Se ha demostrado que las intervenciones de trabajo de fuerza mejoran el equilibrio, así como de programas de actividad física que incluyen ejercicios de coordinación y marcha (42-44).

4.5 Valoración del equilibrio

Teniendo en cuenta, que el equilibrio es una de las capacidades físicas funcionales importantes en el adulto mayor, ya que, con ello se puede determinar el riesgo de caídas y fragilidad y por tanto, se debe realizar una valoración para determinar la tendencia a la discapacidad (45).

Para la valoración del equilibrio dinámico en esta población se emplea el “Test de Lázaró”, el cual, es más conocido como “Prueba de Levantarse y caminar” o en inglés “Timed Get Up and Go Test”. Este test evalúa los trastornos en la marcha relacionado con el equilibrio dinámico, el cual, está implicada la locomoción, que es el realizar movimientos o desplazamiento en el espacio (10). Esta prueba debe realizarse como parte de la valoración de la condición física funcional en esta población (46).

El “Test de Lázaró”, consiste en que el adulto mayor una vez sentado, debe levantarse, recorrer una distancia de 3 metros y volver a la posición inicial de sentado. La mayoría de los

evaluados lo realizan en un tiempo de 10 segundos; los adultos mayores frágiles lo realizan entre 11 a 20 segundos. Los sujetos que tarden más de 20 segundos, se les debe realizar una valoración más exhaustiva, es decir, a nivel neurológico, ya que, puede existir una parálisis cerebral, una enfermedad cerebro vascular (ECV) o una lesión en la médula espinal (8; 47).

El Test de Romberg, se emplea para la valoración del equilibrio estático tanto con ojos abiertos como cerrados, con los pies juntos o en tándem, pero no existe algún consenso para ello, sin embargo, se ha sugerido para aumentar la especificidad de la valoración del equilibrio (7). Consta de 6 pruebas y es positivo el resultado cuando el sujeto tiene dificultades para mantener el equilibrio (8).

Así mismo, existe otro test para valorar el equilibrio dinámico que se denomina “Escala Tinetti”, y que de igual manera evalúa la marcha, y ambos parámetros sirven para determinar el riesgo de caídas en adultos mayores; es considerado el más antiguo para valorar esta capacidad y se encuentra validado en idioma castellano y en población colombiana (48). La aplicación de este test consiste en un formulario, el cual, consta de siete preguntas para la marcha y nueve para el equilibrio y es diligenciado por el evaluador. La puntuación máxima para la valoración del equilibrio es de 16 puntos y de la marcha de 12 puntos para un total de 28 puntos, con lo cual, un valor entre 19-24 determina que el riesgo de caídas es mínimo y un valor menor de 19 el riesgo de caídas es alto (48).

4.6 Programas de intervención para mejora del equilibrio

En los adultos mayores se recomienda un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física a una intensidad moderada o 75 minutos semanales a una intensidad vigorosa (49).

Teniendo en cuenta, que el equilibrio es una de las capacidades físicas que se debe mejorar, es debido a que se relaciona directamente con el riesgo de caídas en este tipo de población (6; 44).

Por ello, para la mejora del equilibrio en adultos mayores, se ha establecido programas de ejercicio físico basados principalmente en la mejora de la fuerza (6; 50) el cual, se debe tener en cuenta la frecuencia, intensidad, duración, tiempo y tipo de ejercicio se debe estructurar en relación a la población (51) y respetando los principios del entrenamiento como son de la progresión de la carga, individualidad, especificidad y sobrecarga (52).

Autores como Casas y Izquierdo (52) y Garber y cols (53), establecen protocolos para el mejoramiento de la fuerza, los cuales, se basan en una frecuencia mínima de dos veces por semana, con intensidad entre el 40-50% de 1RM, entre 8 a 10 ejercicios y con un número de repeticiones de 20 a 15 donde se impliquen grandes grupos musculares.

Otro método de intervención para la mejora del equilibrio en el adulto mayor es por medio de la realización ejercicios propios del Tai Chi, los cuales, son adaptados para esta población y evitando las posiciones bajas (54).

5. Metodología

5.1 Diseño

Estudio descriptivo de corte transversal.

5.2 Población y muestra

La población son los adultos mayores inscritos a los programas de actividad física de “Estrellitas mañaneras y Gimnasia al parque” de Girón, Santander (n=99).

La muestra estuvo compuesta por 66 sujetos siendo la siguiente distribución:

Estrellitas mañaneras (G1): n=41

Gimnasia al parque (G2): n=25

Se excluyeron 33 adultos mayores por no haber estado el día de la toma de datos y la aplicación de los test.

5.3 Criterios de Inclusión

- Ser parte del grupo a evaluar.
- Haber leído y firmado el Consentimiento Informado.
- Edad entre los 60-85 años.

5.4 Criterios de Exclusión

- Que presente contraindicaciones absolutas o relativas para realizar ejercicio físico.
- Presencia de discapacidad mental.
- Presencia de discapacidad física.

5.5 Selección del Test a aplicar

Teniendo en cuenta las variables de estudio, se seleccionaron dos instrumentos de evaluación, los cuales son el “Test de Lázaro” o “Time Up and Go Test” (46) para valorar equilibrio dinámico y para valorar el equilibrio estático el Test de Romberg (7-8).

Técnica de medición: Timed Up and Go Test

Consiste en que el sujeto se sienta en una silla, posteriormente se le indica que se levante (inicio de la prueba), camina 3 metros pasando por el cono y regresa a la posición inicial (fin de la prueba). Generalmente el participante independiente en tareas de equilibrio tardan menos de 10 segundos en culminar la prueba, aquellos que se encuentran con altos riesgos de caídas tardan de 11 a 20 segundos, dichos participantes que tarden más de 20 segundos se llevan a una valoración profunda, ya que pueden ser problemas relacionados clínicamente.(8; 47)

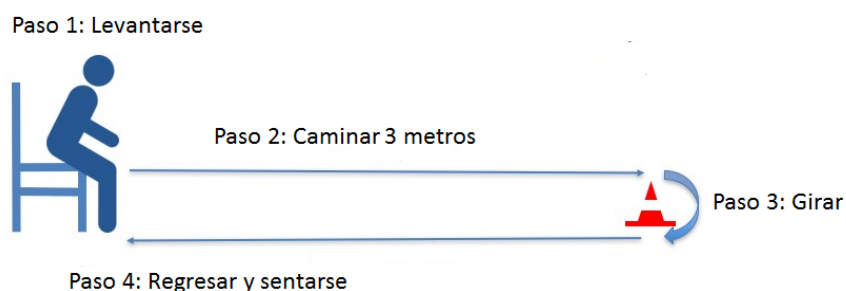


Figura 1. Time Up and Go Test

Técnica de medición: Test de Romberg

El Test de Romberg, se emplea para la valoración del equilibrio estático tanto con ojos abiertos como cerrados, con los pies juntos o en tándem, pero no existe algún consenso para ello, sin embargo, se ha sugerido para aumentar la especificidad de la valoración del equilibrio (7). Consta de 6 pruebas y es positivo el resultado cuando el sujeto tiene dificultades para mantener el equilibrio (8). Teniendo en cuenta la información anterior el test se considera proporcional, es

decir, a mayor número de puntos positivos en el participante, mayor será su probabilidad en riesgo de caídas, por consiguiente a menor número de puntos positivos, menor riesgo de caídas en el adulto mayor.

Cada una de las pruebas se realiza durante 10 segundos y se contabiliza el número de intentos para evitar alguna caída.

Prueba 1: Se ubica al sujeto con los pies juntos, manos a los lados y ojos abiertos.

Prueba 2: La prueba 1 con la variante de ojos cerrados.



Figura 2. Test de Romberg, prueba 1 y 2.

Prueba 3: Se ubica el sujeto en posición unipodal, manos a los lados y ojos abiertos.

Prueba 4: La prueba 3 con la variante de ojos cerrados.



Figura 3. Test de Romberg, prueba 3 y 4.

Prueba 5: Se ubica el sujeto en posición tándem, manos a los lados y ojos abiertos.

Prueba 6: La prueba 5 con la variante de ojos cerrados.



Figura 4. Test de Romberg, prueba 4 y 5.

5.6 Variables

Se registraron algunas variables sociodemográficas como: Sexo (hombre y mujer), la edad (número de años cumplidos), talla (cm), peso (kg). Las variables de interés fueron los componentes de equilibrio: dinámico y estático.

1. Sexo: 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.
5. I.M.C.: Muestra que se utiliza para catalogar el sobrepeso y la obesidad en adultos. Se determina con el peso sobre la talla al cuadrado (kg/m^2). El sobrepeso es un IMC igual o superior a 25 y la obesidad con un IMC igual o superior a 30.
6. Equilibrio dinámico: capacidad del cuerpo de modificar de manera constante el centro de gravedad en movimiento o en desplazamiento (9).

7. Equilibrio estático: habilidad de mantener el cuerpo erguido y estable sin que exista movimiento frente a la acción de la gravedad (9).

6. Plan de recolección de la información

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

Fase 1:

- Solicitud por escrito a Decanatura de la Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga, para contar con la aprobación para la realización del estudio en el programa del Adulto Mayor “Estrellitas mañaneras y Gimnasia al parque” de Girón, Santander.
- Sometimiento el 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 el grupo de Adulto Mayor “Estrellitas mañaneras y Gimnasia al parque” de Girón, Santander

Fase 2:

- Entrenamiento de los protocolos de evaluación “Test de Lázar y Romberg” realizado en un día. Este fue dirigido a los estudiantes de Cultura Física Deporte y Recreación de Bucaramanga por el docente tutor de la investigación.

Fase 3:

- Reunión práctica-informativa con los adultos mayores, para ilustrarlos sobre los procedimientos que se llevarán a cabo.

- Firma del consentimiento informado por parte de los participantes, aceptando libremente hacer parte de esta investigación.
- Selección de los participantes, aplicando los criterios de elegibilidad ya descritos.
- Recolección de peso y talla del grupo objeto de la investigación.
- Aplicación del Test 1: Test de Lázaró.
- Aplicación del Test 2: Test de Romberg
- Finalización y agradecimiento al grupo respectivo.

7. Análisis estadísticos

Se realizó un análisis descriptivo de las características de interés en la población de estudio. Se calcularon la mediana, desviación estándar, moda y porcentajes. Para el análisis se empleó el programa SPSS versión 19.

8. Consideraciones éticas

Según el Ministerio de salud, resolución N^a 008430 de 1993, 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. La ley estatutaria 1581 del 17 de octubre de 2012 del congreso de la república de Colombia, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos

9. Resultados

Se evidencia que la participación de las mujeres es mayor con un 92.69% en relación a la de los hombres con un 7.3% en el grupo G1, siendo similar al grupo G2 con un 96% de mujeres y 4% de hombres. En cuanto a la edad, el valor promedio es mayor en el grupo de G2 ($66 \pm 8,01$ vs $71 \pm 9,7$).

El peso promedio para el grupo G1 es de $69 \pm 8,68$ Kg y de la talla es de $158 \pm 0,5$ cm. El grupo G2, un valor medio de peso es de $63 \pm 8,9$ Kg y la talla es de $155 \pm 0,5$ cm.

Para determinar los rangos saludables según el estado nutricional de la población de estudio se calculó el IMC (Kg/cm^2), el cual, para los dos grupos y según los rangos establecidos por la OMS, se encuentran en sobrepeso.

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

Variable	Valor (Me/D.E)	Valor(Me/D.E)
	G1	G2
Edad (años)	$66 \pm 8,01$	$71 \pm 9,7$
Peso (kg)	$69 \pm 8,68$	$63 \pm 8,9$
Talla (cm)	$158 \pm 0,5$	$155 \pm 0,5$
IMC (Kg/cm^2)	$27,24 \pm 3,97$	$26,14 \pm 3,5$

En la prueba para valorar el equilibrio dinámico (E.D), mediante el Timed Up and Go Test, el grupo G1 obtuvo un valor promedio en el tiempo de ejecución de $9,1 \pm 1,6$ segundos, mientras que el grupo G2 fue de $8,2 \pm 2,2$ segundos.

Tabla 2. *Valoración del equilibrio dinámico de la población de estudio.*

Variable	Valor (Me/D.E) G1	Valor (Me/D.E) G2
E.D (seg)	9,1 $\pm$ 1,6	8,2 $\pm$ 2,2

Teniendo en cuenta, lo establecido por Shumway-Cook y Woollacott (55), los adultos mayores que realizan este test en menos de 10 segundos, son adultos mayores sin enfermedad neuronal y que son independientes para realizar sus tareas y actividades cotidianas. Sin embargo, Bohannon (56), establece que un tiempo de realización mayor de 9 segundos, indica un mayor riesgo de caídas. Por tanto, y tomando como valor de referencia el dado por Shumway-Cook y Woollacott (55), se observa que más del 50% en los dos grupos no indican riesgo de caídas a largo plazo.

Tabla 3. *Equilibrio dinámico de la población de estudio.*

Variable	Valor G1 (%)	Valor G2 (%)
E.D (≤ 10 seg)	30 (73,17)	18 (72)
E.D (≥ 10 seg)	11 (26,82)	7 (28)

Con respecto a los datos obtenidos en el Test de Romberg, que valora el equilibrio estático (E.E), tanto en el grupo G1 Como el grupo G2, para la prueba 1 de este test no se observó ningún intento o movimiento para evitar una posible caída, el cual, se interpreta como una prueba de Romberg negativo.

En el grupo G1, la prueba donde gran parte de los adultos mayores realizaron intentos o movimientos para evitar alguna caída fue en la prueba 4 siendo 4 el máximo de intentos.

En el grupo G2, de las prueba 3 a la 5, todos los adultos mayores realizaron algún movimiento para evitar una posible caída, siendo 4 el máximo de intentos.

Tabla 4. *Valoración del equilibrio estático de la población de estudio.*

Test de Romberg Positivo	Valor G1 (%)		N° Intentos (Moda)	Valor G2 (%)		N° Intentos (Moda)
	N	%		N	%	
Prueba 1	0	0	0	0	0	0
Prueba 2	3	7,31	1	0	0	0
Prueba 3	15	36,58	1	25	100	3
Prueba 4	24	58,53	4	25	100	4
Prueba 5	8	19,51	1	25	100	3
Prueba 6	19	46,34	2	25	100	4

10. Conclusiones

- La investigación desarrollada se plantea como un referente en el municipio de Girón, en el estudio del equilibrio dinámico y estático en adultos mayores, evidenciando que si bien es cierto existen programas de salud física en el adulto mayor, en estos programas no se evidencian actividades que valoren y prevengan el riesgo de caídas en esta población.

- La practicidad en la aplicación de los test llevados a cabo suponen una mayor atención y compromiso en el adulto mayor, además les permite reconocer sus falencias en cuanto a los temas.

- según los resultados observados anteriormente en la prueba de romberg, se infiere que el grupo con mayor riesgo de caídas es el G2, debido a que en las últimas 4 pruebas todos los participantes tuvieron intentos de caídas.
- mediante los resultados obtenidos en el test de “timed up and go” se deriva que tanto el G1 como el G2 se encuentran en buen estado del equilibrio dinámico, por presentar resultados de la mediana menor a 10 segundos
- La población mostró interés y gran satisfacción al tenerse en cuenta para esta investigación relacionada con el adulto mayor y la salud.

11. Discusión

Se puede observar en los resultados obtenidos, que la participación de mujeres es mayor en comparación con la de los hombres, lo cual, concuerda con los estudios realizados por Quiroga J, De La Cruz M, Ramos C, Urueta C (57), Riaño M y Moreno J (16), Castellanos J, Gómez D, Guerrero C (35) y Rivera Villamizar, M. A., Muñoz Rico, H. K., & Zabala Rodríguez, J (58).

Estos resultados pueden ser debido a que el género femenino presenta más adherencia a los programas de actividad física, ya que, perciben este espacio un sitio donde se puede compartir con amistades y así mismo mejorar tanto sus capacidades físicas como la calidad de vida (59).

Con relación a los datos obtenidos en el IMC, se debe tener en cuenta los puntos de corte establecidos para esta población, ya que, con respecto a la edad son diferentes (60). Según la OMS, un rango entre 25 a 29 Kg/m² para adultos entre los 18 – 69 años, es considerado con sobrepeso, con lo cual, el grupo G1, se encuentra en esta categoría y siendo un resultado similar al obtenido por Rivera Villamizar, M. A., Muñoz Rico, H. K., & Zabala Rodríguez, J (58).

Este resultado puede ser debido al tipo de alimentación que tienen los adultos mayores, lo cual, no fue investigado en este trabajo y de igual manera puede ser atribuible a los cambios hormonales que se presentan en esta etapa de la vida (60).

En el grupo G2, para mayores de 65 un IMC adecuado se encuentra en el rango de 24 – 29 Kg/m², por tanto, este grupo no se encuentra con sobrepeso (61).

Se debe tener en cuenta, que los valores del IMC en los adultos mayores no es tan precisa debido a los cambios morfológicos que se presentan a estas edades como son la alteración en el tamaño vertebral y curvatura de la columna (62) pero que teniendo puntos de corte, puede emplearse para determinar el estado nutricional en esta población (60).

En cuanto a la valoración del equilibrio dinámico, los adultos mayores que realizan el Timed Up and Go Test en menos de 10 segundos, demuestran ser independientes para realizar sus actividades cotidianas (55). Teniendo en cuenta este valor, menos del 50% (30%) indican riesgo de caídas, siendo un resultado similar al obtenido por Alfonso-Mora (46) en mujeres colombianas mayores de 55 años, donde menos del 50% (22%) presentaron un alto riesgo de caídas y que de igual manera se corroboran con reportes internacionales (63).

Sin embargo, no es un dato similar al obtenido por Marcos L y Carolina D (64) en Lima, Perú, ya que, en este estudio el 60% de la población presentó riesgo de caídas, pero cabe aclarar que el equilibrio dinámico fue valorado por medio de la Escala Tinetti. Por tanto, puede ser la diferencia de los resultados.

Aunque ambos test, son las pruebas más empleadas para valorar el equilibrio en esta población, la Escala Tinetti, es una prueba que es limitada por la subjetividad del evaluador y el tiempo que se debe invertir (46).

En la valoración del equilibrio estático, cabe aclarar que los estudios demuestran solo la valoración con 3 pruebas del test de Romberg siendo las pruebas 1,3 y 5, que se realizan con ojos abiertos.

Teniendo en cuenta esto, los resultados en los dos grupos son similares a los obtenidos por Saca (65) en Ecuador y Quino-Ávila y Chacón-Serna (66) en Tunja, donde casi el 100% de los valorados en la primera prueba son capaces de mantener el equilibrio, siendo considerado un resultado negativo.

La segunda prueba donde son capaces los adultos mayores de mantener el equilibrio es la prueba cinco (tándem con ojos abiertos), con lo cual, concuerda con el estudio realizado por Saca (65) mientras que en el estudio de Quino-Ávila y Chacón-Serna (66) es la prueba tres.

Nuestros resultados en el grupo G1 concuerdan con el estudio realizado por Román, Bernués y Sevil(67) en Zaragoza, España, el cual, concluyen que los adultos mayores son capaces de mantener el equilibrio estático con los ojos abiertos, ya que, lo visual es un factor relevante para el mantenimiento de equilibrio.

Aunque son adultos mayores que pertenecen a programas de actividad física, el equilibrio estático es la capacidad que se encuentra más afecta por el proceso de envejecimiento, con lo cual, también se relaciona con el riesgo de caídas en esta población (6; 68).

12. Fortalezas y debilidades

- Una de las fortalezas del estudio es el instrumento de valoración del equilibrio dinámico y estático, ya que, son test que se encuentran avalados en la práctica clínica en el adulto mayor.

Otra de las fortalezas es que estos test se encuentran validados su uso para la población colombiana (68).

- Una de las debilidades es la baja muestra de la población.

13. Recomendaciones

De acuerdo a lo encontrado en el desarrollo de la investigación se logra determinar la poca importancia de actividades relacionadas al equilibrio estático y dinámico por parte de los programas que dirigen la actividad física en el adulto mayor del municipio de Girón, generando una disminución en la calidad de vida de esta población, ya que estas variables de equilibrio aportan para el eficiente desarrollo de las actividades cotidianas.

Teniendo en cuenta que el adulto mayor ya se encuentra incluido en programas de bienestar y salud física por parte de la alcaldía municipal, es pertinente incluir a estas actividades enfocadas al mejoramiento del equilibrio dinámico y estático, con el cual disminuir el riesgo de caídas y promover la calidad de vida y envejecimiento activo en las personas mayores.

Tabla 5. Presupuesto del trabajo

14. Presupuesto y cronograma

Rubro	Recursos
Imprevistos	\$50.000
Impresiones	\$50.000
Gastos de desplazamiento	\$50.000
Total	\$150.000

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Reunión con el tutor.	[Redacted]											
2. Diseño del protocolo de investigación.	[Redacted]			[Redacted]								
3. Realización del marco teórico, pregunta problema y justificación.	[Redacted]											
4. Entrenamiento de aplicación y toma de datos.	[Redacted]			[Redacted]								
5. Digitación y análisis de resultados.	[Redacted]			[Redacted]		[Redacted]						
6. Entrega final del documento	[Redacted]										[Redacted]	
7. Presentación final del protocolo de investigación	[Redacted]										[Redacted]	

15. Referencias bibliográficas

1. Ministerio de Salud y Protección Social. Oficina de Promoción Social. Envejecimiento demográfico. Colombia 1951-2020. Dinámica demográfica y estructuras poblacionales. 2013; Disponible en:
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/Forms/tienda%20terminos.aspx?RootFolder=%2fsites%2frid%2fLists%2fBibliotecaDigital%2fRIDE%2fDE%2fPS&FolderCTID=0x012000D4CDD61CAE671A41B3532ECA51ACD38E>. Recuperado Feb 11, 2019.
2. Organizacion Mundial de la Salud.(s.f) Envejecimiento. Disponible en:
<https://www.who.int/topics/ageing/es/>. Recuperado Feb 11, 2019.
3. Geriatria, A. C. (2018). *Asamblea nacional del envejecimiento*. Bogotá.
4. Marín, & Gac. (2000). Cambios asociados al envejecimiento. *Boletin de la escuela de medicina Universidad Catolica de Chile*.
5. Strniks, George, & Lord. (2008). Balance disorders in the elderly troubles de l'équilibre chez les personnes ages. ScienceDirect.
6. Chalapud-Narváez L. M., & Escobar-Almario A. (2017). Actividad física para mejorar fuerza y equilibrio en el adulto mayor. *Universidad y Salud*, 19(1), 94-101.
7. García-Pastor C., & Álvarez-Solís G. A. (2014). The Romberg test and Moritz Heinrich Romberg. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 15(1), 31-35.
8. Tobón B. Intervención para la prevención de caídas y sus consecuencias en personas mayores de 65 años: programa de ejercicio físico en grupo que incide en el equilibrio, fuerza de piernas y esquema de la marcha. 2016 Jul 22.

9. Saüch G., Balcells M. C., & González R. H. (2013). Valorar la capacidad de equilibrio en la tercera edad. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (23), 48-50.
10. Gálvez Cano, M., Varela Pinedo, L. F., Helver Chávez, J., Cieza Zevallos, J., & Méndez Silva, F. (2010). Correlación del Test "Get Up And Go" con el Test de Tinetti en la evaluación del riesgo de caídas en los adultos mayores. *Acta Médica Peruana*, 27(1), 08-11.
11. Organización de las Naciones Unidas. Envejecimiento. 2016; Disponible en: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/ageing/index.html>. Recuperado Feb 12, 2019.
12. Ministerio de Salud y Protección Social. Adulto mayor, vida y dignidad. 2016; Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Adulto-mayor-vida-y-dignidad.aspx>. Recuperado Feb 12, 2019
13. Organización Mundial de la Salud. OMS | Envejecimiento. 2018; Disponible en: <https://www.who.int/topics/ageing/es/>. Recuperado Feb 12, 2019.
14. Alvarez L. (2015). Síndrome de caída en el adulto mayor. *Revista medica de Costa Rica y Centroamerica LXXI*, 807-810.
15. Villamizar P. (2018). 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. *Universidad Santo Tomas de Aquino*. Recuperado Feb 12, 2019
16. Riaño M. & Moreno J. (2016). Condición física funcional y riesgo de caídas en el grupo de adultos mayores “parque de la vida” del instituto de deporte y recreación de Barrancabermeja (inderba). *Universidad Santo Tomas de Aquino*. Recuperado Feb 12, 2019
17. Aguiar, & Assis. (2009). Perfil de Mulheres idosas segun a ocorrencia de quedas. *Brazil Geriatr Gerontol*, 391-404.

18. Chavez M., Lopez M., & Mayta, P. (2014). Effect of a physiotherapy exercise program on physical performance in institutionalized elderly. *Revista española de geratria y gerontologia*, 260-265.
19. Fhon J. R., Fabrício-Wehbe S. C., Vendruscolo T. R., Stackfleth R., Marques S., & Rodrigues R. A. (2012). *Caídas en el adulto mayor y su relación con la capacidad funcional*.
20. Rubenstein, & Josephson. (2002). *The epidemiology of fall and syncope*.
21. Modica, Ostolaza, & Abudarham. (2017). Validacion del Timed Up and Go test como predictor de riesgo de caidas en sujetos con artritis reumatoide. *ELSERVIER*, 209-284.
22. Solis G. (2014). La prueba de Romberg y Motriz Heinrich Romberg. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 31-35.
23. Fundación Saldarriaga Concha y Fedesarrollo. (2015). Misión Colombia Envejece: Resumen ejecutivo. Editorial Fundación Saldarriaga Concha.; Bogotá, D.C. Colombia. 147 páginas. Disponible en: <https://saldarriagaconcha.org/mce/pdf/MCE-RESUMEN-EJECUTIVO-ESP-OCT27.pdf>. Recuperado Feb 12, 2019
24. Vanguardia Liberal. (2011). En 2020, Santander tendría casi 300 mil adultos mayores. Disponible en: <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/en-2020-santander-tendria-casi-300-mil-adultos-mayores-EAVL129148>. Recuperado Feb 12, 2019.
25. Fernández C., Carral C., & Pérez R. (2016). Condición física y tercera edad: valores normativos de la batería ECFA. Santiago de Compostela: Ciencia de deporte.
26. Platonov V. & Bulatova M. (2006). La Preparación Física. Barcelona: Editorial Paidotribo.
27. Sáez M., Jiménez R., Moreno M., García E., Castaño M., & Lopez J. (2018). Dinapenia y función musculo-esquelética en los pacientes de 65. Albacete: Scielo.
28. Clark, & Manini. (2012). What is dynapenia? Ohio: National Institutes of Health.

29. Fhon JRS, Coelho Fabricio-Wehbe SC, Pereira Vendruscolo TR, Stackfleth R, Marques S, Rodrigues RAP. Quedas em idosos e sua relação com a capacidade funcional. 2013 Aug 2,.
30. Valdicieso F. N. (1998). La resistencia. Gymnos.
31. Rodriguez O. (2009). Rehabilitación funcional del anciano. Scielo.
32. Ferreira R., Victorino R., Padrao A., Espadas G., Amado F., & Sabio E. (2014). Lifelong exercise training modulates cardiac mitochondrial phosphoproteome in rats. *Journal Proteome Research*, 2045-2055.
33. Association A. D. (2018). El ejercicio y el control de la glucosa en la sangre.
34. Organización Mundial de la Salud. OMS | Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. 2018; Disponible en: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/. Recuperado Feb 12, 2019
35. Castellanos-Ruiz J., Gómez-Gómez D. E., & Guerrero-Mendieta C. M. (2017). Condición física funcional de adultos mayores de Centros Día, Vida, Promoción y Protección Integral, Manizales. *Hacia la Promoción de la Salud*, 22(2), 84-98.
36. Zambrano Leiton Y. A., & García Ortiz D. G. (2014). *Métodos para el desarrollo de la flexibilidad en el deporte: ventajas y desventajas de sus técnicas de entrenamiento* (Doctoral dissertation).
37. Fernández I. M., Bhamonde J. B., & Alonso D. M. (2006). Validación de un test de agilidad, adaptado a las características anatómico-fisiológicas y posibilidades motrices del niño en primaria, apto para la valoración global de la capacidad motriz del alumno. *European Journal of Human Movement*, (15), 6.

38. Lopez R., Mancilla E., Villalobos A., & Herrera P. (2016). Manual de prevencion de caidas en el adulto mayor. Santiago de Chile: Ministerio de Salud Chile.
39. Melián C. (2016). Trastornos del equilibrio en el adulto mayor. *Revista faso*, 47.
40. Esteban F. P., & Pascual A. M. (2010). Mareos y Vertigos . SEGG. Disponible en: https://www.segg.es/tratadogeriatría/PDF/S35-05%2046_III.pdf . Recuperado Feb 12, 2019
41. Kannus, Sievänen, Palvanen, Järvinen, & Parkkari. (2005). Prevention of falls and consequent injuries in elderly people.
42. Blain, Vuillemin, Blain, & Jeandel. (2000). The preventive effects of physical activity in the elderly.
43. Narváez L. M., & Almario A. E. (2016). Actividad física para mejorar fuerza y equilibrio en el adulto mayor.
44. Abreus Mora J., González Curbelo V., & del Sol Santiago F. (2016). Abordaje de la capacidad física equilibrio en los adultos mayores. *Revista Finlay*, 6(4), 317-328.
45. Lázaro M, Herrera M, Fernández C. (2006). Valoración y prevención de las caídas en Geriatría. *Medicine*; 9 (62):4069-71.
46. Alfonso-Mora M. L. (2017). Propiedades metricas del" timedget up and go version modificada" en el riesgo de caidas en mujeres activas. *Colombia Medica*, 48(1), 19-25.
47. Snijders AH, Van den Warrenbur BP, Giladi N, Bloem BR. Neurological gait disorders in elderly people: clinical approach and classification. / Kristensen MT, Foss NB, Kehlet H. Timed “up & go” test a predictor of falls within 6 months after hip fracture surgery)
48. Rodríguez Guevara C., & Lugo L. H. (2012). Validity and reliability of Tinetti Scale for Colombian people. *Revista Colombiana de Reumatología*, 19(4), 218-233.

49. Organización Mundial de la Salud. OMS, (2018) | La actividad física en los adultos mayores.; Disponible en: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/es/. Recuperado Feb 13, 2019.
50. Carreño Montañez J. E., & Garzón Casallas D. E. (2017). *Efectos de un programa de fuerza en adulto mayor por medio de la aplicación de trabajos con auto carga y bandas elásticas*(Bachelor'sthesis).
51. Mayordomo de la Iglesia A. (2017). Propuesta de un programa de ejercicio físico dirigido a la prevención de caídas mediante la mejora de la fuerza y el equilibrio. *Universidad del País Vasco*.
52. Casas Herrero A., & Izquierdo M. (2012, April). Ejercicio físico como intervención eficaz en el anciano frágil. In *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* (Vol. 35, No. 1, pp. 69-85). Gobierno de Navarra. Departamento de Salud.
53. Garber C. E., Blissmer B., Deschenes M. R., Franklin B. A., Lamonte M. J., Lee I. M., American College of Sports Medicine. (2011). American college of sports medicine position stand. quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7),
54. Li F. (2014). The effects of Tai JiQuan training on limits of stability in older adults. *Clinical interventions in aging*. 2014;9(1):39-42
55. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Control of posture and balance. *Motor control. Theory and practical applications*. Williams & Wilkins. Baltimore, 1995. p.119-168.
56. Bohannon RW.(2006). Reference values for the Timed Up and Go Test: a descriptive meta-analysis. *J GeriatrPhysTher*. 29(2): 64-68

57. Quiroga J, De La Cruz M, Ramos C, Urueta C. (2010). Condición física de los adultos mayores del programa años de plenitud del municipio de Puerto Colombia y Salgar. *Rev. Salud* 2(2): 10-15. Disponible en: <http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/ojs/index.php/saludmov/article/view/262/259> 2(2): 10-15.
58. Rivera Villamizar M. A., Muñoz Rico H. K., & Zabala Rodríguez J. A. (2018). Efectos del entrenamiento tipo hiit sobre la condición física y tensión arterial en adultos mayores pertenecientes al grupo de la universidad Santo Tomás, Bucaramanga.
59. Sicilia Á., González-Cutre D., Artés E. M., Orta A., Casimiro A. J., & Ferriz R. (2014). Reasons why people do exercise: A study using Self-Determination Theory. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 46(2), 83-91.
60. Bulla F. (2006). Tendencias actuales en la valoración antropométrica del anciano. *Revista de la Facultad de Medicina*. 54(4):283-289.
61. Bray Ga. And Gray Ds. (1988). Obesity. Part 1:Pathogenesis. *West J Med* 149:431. 1988.
62. Penny E. Obesidad en la tercera edad. *An. Fac. med.* [Internet]. 2017 Abr [citado 2018 Dic 09] ; 78(2): 215-217. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832017000200018&lng=es. <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i2.13220>.
63. Ambrose A, Paul G, Hausdorff J. (2013) Risk factors for falls among older adults: A review of the literature. *Maturitas*. 75(1): 51-61.
64. Marcos L., & Carolina D. (2017). Efectividad de un programa de ejercicio físico en el equilibrio estático y dinámico en adultos mayores en el centro del adulto mayor en canto grande-san juan de lurigancho 2017.

65. Saca Núñez E. A. (2018). *Gerontogimnasia para mejorar la coordinación y equilibrio en usuarios del centro de atención integral al adulto mayor-Guano, 2017-2018* (Bachelor'sthesis, Universidad Nacional de Chimborazo, 2018).
66. Quino-Ávila A. C., & Chacón-Serna M. J. (2018). Capacidad funcional relacionada con actividad física del adulto mayor en Tunja, Colombias. *Horizonte sanitario*, 17(1), 59-68.
67. Román Y. M., Bernués R. L., &Sevil A. I. S. (2015). Efecto de dos protocolos de ejercicios en personas mayores de 65 años institucionalizadas. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 4(3), 215-224.
68. Curcio C. L., Gómez F., Osorio J. L., &Rosso V. (2009). Caídas recurrentes en ancianos. *Acta Médica Colombiana*, 34(3), 103-110.

APÉNDICES

Apéndice A. Consentimiento Informado

Consentimiento Informado

VALORACIÓN DEL EQUILIBRIO DINÁMICO Y ESTÁTICO EN LA POBLACION DE ADULTOS MAYORES PERTENECIENTES A LA “SECRETARIA DE ADULTO MAYO DEL MUNICIPIO DE GIRON “en el proyecto de Investigación denominado " efectos que tiene la práctica del ejercicio sobre el equilibrio dinámico y estático en la población de adultos mayores pertenecientes al grupo de adulto mayor del municipio de Girón-Santander". Este es un estudio realizado con el fin de valorar el equilibrio dinámico y estático. Antes de que usted acepte participar en este estudio, es importante que lea y comprenda lo que se hará en este estudio, de manera que usted tenga la información necesaria, clara y precisa que le permita tomar esta decisión. Este documento describe el propósito, los procedimientos, los beneficios potenciales, y los riesgos de este estudio.

El objetivo de este estudio es valorar el equilibrio dinámico y estático de los adultos pertenecientes al grupo de adulto mayor de la secretaria de adulto mayor del municipio de Girón – Santander

Serán invitados a participar todos los adultos mayores que acepten participar.

Una vez usted haya aceptado participar en este proyecto, se diligenciará el formato PAR-Q, el cual evalúa la aptitud para la actividad física. Seguido a esto, se harán las valoraciones del equilibrio.

Para valorar el equilibrio dinámico utilizaremos el test de Lázar o el test “*Get up and go*”, diseñado como una herramienta de cribado (*screening*) para detectar problemas de equilibrio en la población, en la que el sujeto debe levantarse de una silla con reposabrazos, caminar tres metros, girar sobre sí mismo, retroceder los tres metros y volver a sentarse.

Los adultos sin enfermedad neurológica que son independientes en tareas de equilibrio y movilidad habitualmente son capaces de realizar este test en menos de 10 segundos. Sin embargo, los adultos que necesitan más de 13,5 segundos para completarlo tienen un riesgo elevado de sufrir caídas. Para otros autores, definen este test como la herramienta de mayor uso en clínica para identificar a la población mayor con riesgo de caídas, un tiempo de realización mayor de 9 segundos es indicativo de mayor riesgo de caída.

Para la valoración del equilibrio estático utilizaremos el test de Romberg que consiste en que el sujeto de pie, quieto en bipedestación durante 1-3 minutos, con los pies juntos y los brazos a lo largo del cuerpo. Primero con los ojos abiertos y luego se le ordena cerrar los ojos. El Romberg sensibilizado consiste en mantener la bipedestación con un pie delante del otro y con los brazos cruzados.

Durante el desarrollo del proyecto, el personal encargado de la investigación le dará respuesta a cualquier inquietud que usted tenga sobre los procedimientos, riesgos, beneficios propios del proyecto y otras dudas que surjan relacionadas con el tema.

Este proyecto se considera una investigación de riesgo mínimo y su participación en él no le generará ningún peligro. De igual manera no se permitirá la participación de adultos mayores que no estén en condiciones el día de la prueba debido a una enfermedad viral, malestar general o no haber desayunado o comido lo suficiente dos horas antes de la realización del test. La realización de la prueba será en presencia de los estudiantes de último semestres de la Facultad de Cultura física, Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga. El beneficio más importante de la participación en esta investigación radica en valorar el equilibrio dinámico – estático actual. Este dato es muy importante para saber si este componente de la condición física relacionada con la práctica del ejercicio físico se encuentra en niveles saludables o de riesgo, y de esta manera tomar medidas que permitan el fortalecimiento o mejoramiento de esta capacidad que asegurará una mejor condición física.

Usted debe saber que su participación en este proyecto es totalmente voluntaria. En caso de no aceptar participar en él, no se tomará ninguna represalia o discriminación en su contra. Aún después de aceptar su participación, usted tendrá derecho a retirarse del proyecto o negarse realizar los test propuestos en el momento en que así lo considere.

Toda la información obtenida será custodiada por los investigadores protegiendo su privacidad; su nombre no aparecerá ni en los formatos de encuesta ni en las bases de datos. Sólo los investigadores tendrán acceso al archivo en el cual se vincula su identificación y datos personales con un código numérico. Los datos del proyecto se presentarán en forma de promedios y porcentajes y usted no será identificado de forma individual en ningún caso.

Como se mencionó inicialmente, esta investigación de riesgo mínimo, por lo tanto usted no recibirá pago alguno por la participación en este proyecto.

Por favor, siéntase en la libertad de hacer cualquier pregunta si hay algo que no haya entendido. También, si usted tiene alguna pregunta adicional acerca del proyecto más adelante, usted puede contactar a los Investigadores Principales, Jhon Jesús López al celular 3124589934 y Ángel Miguel Villamarin Orejuela al celular 3208292794 o al tutor Diana M. Aguirre Rueda al celular 3162227813

Declaro que he leído, comprendido, se me ha explicado tanto el objetivo como las dudas respecto al presente proyecto de investigación y estoy dispuesto a participar en él. Dadas las condiciones del presente asentimiento informado, autorizo al personal designado para realizar la encuesta y la valoración del equilibrio dinámico y estático, registrar, guardar y analizar los datos obtenidos, de manera privada y confidencial.

Nombre del Participante del estudio _____

Número Documento de Identidad _____

Firma _____

_dd ____ / _mm ____ / _aaaa ____ /

Certifico que yo o algún miembro de mi grupo de trabajo le ha explicado al participante sobre este proyecto y que esta persona entiende la naturaleza y propósito de éste y los posibles riesgos y beneficios asociados con su participación en el mismo. Todas las preguntas que esta persona ha hecho le han sido contestadas.

Nombre del investigador _____

Cédula N° _____ De _____

Firma _____