



# PREVENCIÓN DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR INSTITUCIONALIZADO A PARTIR DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE LA PROPIOCEPCIÓN Y EQUILIBRIO

Presentado por:

**Laura Marcela Calderón Sánchez**

**C.C 1094273135**

**Lady Viviana Gómez Duran**

**C.C 1102720283**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**  
**TESIS DE GRADO**  
**PAMPLONA**  
**2018**

DQS is member of:



*Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz*



# PREVENCIÓN DE CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR INSTITUCIONALIZADO A PARTIR DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE LA PROPIOCEPCIÓN Y EQUILIBRIO

Presentado por:

**Laura Marcela Calderón Sánchez**

**C.C 1094273135**

**Lady Viviana Gómez Duran**

**C.C 1102720283**

Docente:

**F.T. ESP. Henry Becerra Riaño**

**Mg. Ciencias de la Actividad Física y Deporte**

**Ph.D. en Educación.**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**TESIS DE GRADO**

**PAMPLONA**

**2018**

DQS is member of:



*Formando líderes para la construcción de un  
nuevo país en paz*



## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>6</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>6</b>
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>10</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>11</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>11</b>
<b>MARCO LEGAL</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>23</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>23</b>
Consentimiento informado	23
Tipo y diseño	23
Población y muestra	24
Criterios de selección	25
Tipo de muestreo	26
Instrumento y variable de estudio	26
Variables a medir.	26
Variable Dependiente:	26
Variable independiente:	29
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>35</b>
<b>RESULTADOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS</b>	<b>35</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>39</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>49</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>49</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>53</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>57</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>62</b>

## INTRODUCCIÓN

Se considera que el adulto mayor es una población propensa a sufrir caídas, las caídas son una situación que puede conllevar a condiciones patológicas o a reforzar algunas condiciones patológicas propias de la edad que se dan debido a cambios biológicos y fisiológicos y que de por sí ya generan un gran impacto en la salud del adulto mayor; las causas más comunes para las caídas están relacionadas con el entorno interno dentro del hogar, muchas veces es por una inadecuada ubicación o mal acondicionamiento de la utilería dentro del hogar, o externo por condiciones de la arquitectura urbana, de esta manera son causas de caídas en el adulto mayor las barreras arquitectónicas ya sean de la vivienda o del entorno urbano en donde ellos se desplazan. Una de las principales consecuencias de las caídas son las fracturas, especialmente en la zona de la cadera, pero pudiera afectarse otros órganos internos, lo que ponen en riesgo la salud y limita la capacidad del adulto mayor para desplazarse normalmente, por lo tanto los sujetos de la tercera edad están en riesgo de sufrir una caída y enfrentar sus consecuencias, además el tema de las barreras arquitectónicas limitan el libre desplazamiento del anciano llevándolos a la progresiva inactividad por el miedo que se tienen a caer, además a esta problemática se puede sumar la depresión que sienten el adulto mayor al sentir que la independencia se ve limitada a medida que aumenta el riesgo de una caída.

El presente trabajo se realizó con el fin de determinar si un programa de ejercicios basado en actividades de la vida diaria puede disminuir el riesgo a caídas en un grupo de adultos mayores pertenecientes al asilo Rudesindo Soto de la ciudad de Cúcuta. La importancia del tema deriva de la necesidad que se observó de ofrecer



un programa de prevención de caídas basado en el entrenamiento de la propiocepción y equilibrio con el fin de disminuir la aparición de estos eventos por las condiciones arquitectónicas del sitio y del entorno exterior que debe enfrentar la población adulta mayor de esta institución.

DQS is member of:



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El adulto mayor es un ser humano que integra un grupo de riesgo para múltiples enfermedades y disfunciones orgánicas, derivadas del proceso natural de envejecimiento, este hecho hace del adulto mayor una persona frágil, cuya integridad física, psicológica, social y espiritual, se ve en constante riesgo de ser afectada por factores externos; son varios los riesgos a las que se ve expuesto el adulto mayor, una de las más importantes, son las caídas, ya que dada la fragilidad del anciano, pueden tener enormes repercusiones sobre la salud del individuo, principalmente fracturas, las cuales derivan en limitación funcional, dependencia, inmovilidad, entre otras (Quevedo, 2011) por lo tanto las caídas, que son una de las causas principales de accidentes en ancianos, con frecuencia no tienen consecuencias mortales, pero sí afectan la salud y la calidad de vida de la persona; por otra parte las consecuencias normales y patológicas del envejecimiento que contribuyen al aumento del número de caídas, abarcan cambios visuales, como la disminución de la percepción de la profundidad, la susceptibilidad al deslumbramiento, la disminución de la agudeza visual, y las dificultades en la acomodación a la luz; cambios neurológicos como la pérdida del equilibrio y de la propiocepción, así como aumento en el tiempo de reacción; modificaciones cardiovasculares, que originan hipoxia cerebral e hipotensión postural, cambios intelectuales, entre estos los de confusión, pérdida del juicio, conducta impulsiva y modificaciones músculos esqueléticas, que abarcan posturas incorrectas y disminución de la fuerza muscular (Herrera, Morales, Grandela, & Reyes, 2012); así mismo dentro de los cambios asociados al envejecimiento que predisponen a las caídas, se encuentran el deterioro en el control postural, que se relaciona con la disminución de los estímulos propioceptivos, enlentecimiento de los reflejos

correctivos, disminución de fuerza y tono a nivel de los músculos encargados de la postura, anormalidades musculares, articulares y alteraciones de los pies entre otros, las personas mayores tienden a levantar menos los pies al caminar, por lo que la probabilidad de tropezar aumenta, la marcha se vuelve más inestable, con pasos cortos y base de sustentación amplia, los causales de una caída en muchas ocasiones son la suma de diferentes factores, tanto intrínsecos como extrínsecos (Martínez, 2013).

Los adultos mayores residentes en instituciones están más propensos a las caídas pues generalmente son más frágiles y pueden sufrir incapacidades funcionales teniendo menores niveles de fuerza, equilibrio, flexibilidad y resistencia física; estas caídas se destacan entre los factores que contribuyen a agravar las condiciones de salud y vida de la persona de edad avanzada como principales consecuencias de los accidentes por caídas se destacan: la morbilidad, el declive en la capacidad funcional, la hospitalización, el consumo de servicios sociales de salud y la mortalidad (Silveira, Danielle, Santos, Rodrigues, & Tomaschewski, 2013).

La prevención de las caídas puede ser una manera de minimizar el aumento de la morbilidad de los adultos mayores institucionalizados; Por tal motivo se implementó una serie de ejercicios basados en actividades de la vida diaria guiados a promover el equilibrio, mejorando la estabilidad a los cambios posturales y la marcha, una correcta adaptación y orientación de la postura estable según la posición, desarrollo de movimientos estratégicos que pueden evitar las caídas en situaciones reales; todo ello a fin de disminuir el riesgo de caídas en los adultos mayores del asilo Rudesindo Soto de Cúcuta, Norte de Santander que presentan alteración en el equilibrio.



## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el efecto de un programa de ejercicios de entrenamiento de la propiocepción y el equilibrio basados en actividades de la vida diaria sobre el riesgo a caídas en un grupo de personas adultos mayores institucionalizados?

DQS is member of:





## JUSTIFICACIÓN

Los adultos mayores institucionalizados son quienes corren mayor riesgo de mortalidad o lesión grave por caídas, y el riesgo aumenta con la edad, con una incidencia anual en esta población del 25% para las edades de 65 a 70 años y llega a un 35-45% al tener edad más avanzada (80-85 años), siendo la incidencia reportada de caídas en adulto mayor institucionalizado hasta de un 50%, con consecuencias graves en 17% de los casos, estas caídas que bien sean por causas intrínsecas o extrínsecas pueden provocar o generar grandes limitaciones en el adulto mayor, sufriendo complicaciones (heridas, fracturas y traumatismos) a causa de las caídas (Gac, Marín, & Castro, 2003). Es entonces donde debemos actuar y fomentar una estabilidad del adulto mayor institucionalizado, siendo un aspecto importante la prevención de caídas y el manejo y mitigación de sus consecuencias, además una caída conlleva a la restricción de la movilidad, disminución de la capacidad para realizar actividades de la vida diaria, pérdida de seguridad, miedo a volver a caer, depresión, todo esto repercute negativamente en el estado del adulto mayor impidiéndoles poder desplazarse y realizar sus actividades de manera normal por lo que podrían requerir ciertos cuidados especiales, uso de ayudas externas, y en algunos casos hospitalizaciones. Es por esto que la investigación se enfocó hacia la prevención de las caídas mediante una serie de ejercicios basados en las actividades de la vida diaria que ayudarán a mejorar el sistema propioceptivo y el equilibrio.

## OBJETIVO GENERAL

Determinar la efectividad de un programa de ejercicios basados en actividades de la vida diaria dirigido al trabajo propioceptivo y al equilibrio como factor de prevención de riesgo de caídas en un grupo de personas adultos mayores institucionalizadas del asilo Rudesindo Soto de Cúcuta, Norte de Santander.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Establecer el estado inicial de riesgo a caídas de la población a intervenir por el estado de equilibrio y marcha a partir de la aplicación de la escala de Tinetti y la prueba de Timed Get Up and Go.
- b. Desarrollar y aplicar un programa de ejercicios basados en actividades de la vida diaria como programa de entrenamiento de los Propioceptores y el equilibrio.
- c. Establecer el estado final de riesgo a caídas de la población intervenida por el estado de equilibrio y marcha a partir de la aplicación de la escala de Tinetti y la prueba de Timed Get Up and Go.
- d. Evaluar en pre intervención y pos intervención el riesgo a caídas de la población, en términos de equilibrio y marcha a partir de la aplicación de la escala de Tinetti y de la prueba de Timed Get Up and Go.
- e. Realizar análisis estadísticos de los resultados obtenidos con el programa de ejercicios, relacionando la evaluación inicial (pre intervención) y los datos obtenidos en la evaluación final (pos intervención).

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

En el marco teórico que se desarrolla a continuación, se abarcaran conceptos básicos abordando temas relacionados con el programa de prevención de riesgo a caídas de adulto mayor institucionalizado a partir del entrenamiento de la propiocepción y el equilibrio.

El riesgo de caídas en el Adulto Mayor es una de las principales causas de muerte e incapacidad en los ancianos y supone un peligro grave para su salud y bienestar. Las caídas y sus consecuencias son una de las principales causas de muerte en personas de 65 años o más. El riesgo de morir por una caída aumenta a medida que se envejece. En las definiciones de caídas (Martínez, 2013) utilizadas en los últimos años, la mayoría cuenta con, por lo menos, tres de los siguientes factores:

1. Que por lo menos parte del cuerpo de la persona entre en contacto con el suelo o con algún nivel más bajo, es decir, por debajo de la cintura pélvica.
2. Que sea un suceso inesperado y no intencional.
3. Que las circunstancias no sean capaces de provocar la caída de una persona joven o en buena forma, como sería, por ejemplo, resbalar en un piso mojado.
4. Que el evento no sea causado por un factor intrínseco agudo, como, por ejemplo, ACV, lipotimia o ataque cardíaco (Martínez, 2013).

Tinetti et al (1988) aportaron una de las definiciones de caídas más usadas actualmente: “evento que lleva una persona, sin intención, al reposo en el suelo o en otro nivel más bajo, sin estar relacionado con un evento intrínseco importante, por ejemplo, ACV, alguna fuerza extrínseca o ser derribado por un coche”. En un

estudio sobre los factores de riesgo para caídas realizado en España, Tinetti & speechley(1999) adoptaron la definición de FICSIT (Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques): “venir a dar en el suelo u otro nivel más bajo de forma no intencionada, no considerándose así caer contra el mobiliario, paredes u otras estructuras”. Las dos definiciones anteriores pueden incluir episodios de “tropezos”, pero hay grupos de investigación que usan definiciones modificadas en otros estudios. El concepto de caída utilizado es especialmente importante, porque el uso de una definición inapropiada puede alterar de manera significativa la interpretación de este fenómeno observado (Gómez, 2010), por otra parte, las caídas tienen numerosas consecuencias, desde la lesión física hasta la inmovilidad, el trauma psicosocial o miedo a caerse de nuevo.

Tideiksaar (2004) describe que la mitad de todas las hospitalizaciones debidas a caídas con lesiones corresponden a personas de más de 65 años de edad y los hospitalizados por traumatismo relacionado con una caída son trasladados a residencias con más frecuencia que aquellos que no se han caído, para el autor las fracturas más frecuentes son las del antebrazo distal y la cadera y además menciona que después de cumplidos los 70 años se reduce la incidencia de fracturas del antebrazo y aumenta considerablemente la incidencia de fracturas de cadera y las lesiones en la cabeza, el autor menciona que la causa de la reducción de las fracturas del antebrazo distal se atribuye normalmente al hecho de que los ancianos tienen menos capacidad de desplegar el reflejo de protección, explicando que se ha considerado que la disminución del reflejo de protección podría ser a causa de cambios relacionados con la edad, cambios en la función del sistema nervioso central (reducción de los tiempos de reacción y respuesta) a enfermedades concomitantes (accidente cerebro vascular, enfermedad de Parkinson, artritis entre otras) y a ciertos fármacos, en consecuencia, los ancianos que sufren una caída tienen mayores riesgos de traumatismos en la cabeza, de lesiones en la columna

vertebral y de fracturas de cadera (Tideiksaar, 2004).

Los cambios relacionados con la edad son inevitables, pero es oportuno ofrecer al adulto mayor un plan de tratamiento adecuado, el cual incluya la prevención de las caídas, tal como lo detalla Tideiksaar, se puede definir como caída cualquier episodio en el que una persona acabe de forma imprevista e intencionada en el suelo o en otro nivel bajo, desde una silla o la cama. El riesgo de caída se origina cuando una persona participa en una actividad que da lugar a un desequilibrio es decir un desplazamiento del cuerpo fuera de su base de sustentación. La pérdida de equilibrio puede ocurrir mientras se realizan actividades cotidianas, como pasear, sentarse o levantarse de una silla de ruedas o del inodoro o también al acostarse o levantarse de la cama. Las caídas suelen ser el desenlace tras un episodio de pérdida de equilibrio si los sistemas neuromusculares responsables de la estabilidad no consiguen reconocer y corregir el desplazamiento del cuerpo a tiempo para evitarla; al incrementarse la edad, la función de los sistemas disminuye gradualmente, de forma que afecta la marcha y el equilibrio e influye en el riesgo de sufrir caídas; los cambios de mayor relevancia según (Tideiksaar, 2004) que se han contemplado serían:

- a) Cambios en la visión: Con el envejecimiento se reduce la capacidad de los ojos para ajustarse a diferentes niveles de luz y de oscuridad, como resultado los ojos de los ancianos necesitan más tiempo para ajustarse a los cambios en la iluminación del entorno. El deslumbramiento puede crear distorsiones visuales que, a su vez, pueden hacer que se perciban las superficies del suelo como excesivamente resbalosas. Como consecuencia de ello, el adulto mayor tiende a cambiar la marcha para compensar esa percepción, caminan más despacio y con los pies más planos y utilizan una base más ancha de apoyo, por lo que la marcha podría no resultar segura y dar lugar a inestabilidad y a una caída.

Además, existen otros factores en el adulto mayor como la restricción del campo visual que causa incapacidad para ver los objetos que están en el camino y que se encuentran fuera del campo de visión, lo que aumenta la probabilidad de caída y tropiezos.

- b) **Cambios en el equilibrio:** La capacidad del cuerpo para mantener el equilibrio depende de los sistemas musculoesquelético y nervioso central y se necesita una visión adecuada, retroalimentación propioceptiva, información vestibular, fuerza muscular y flexibilidad de las articulaciones para detectar y corregir el desplazamiento del equilibrio. Combinados estos sistemas actúan en el balanceo postural, un proceso de movimiento antero posterior y laterales del cuerpo sentado o de pie que controla la estabilidad y protege contra las fuerzas de gravedad. Cuando se realiza una actividad como caminar o levantarse, sentarse o acostarse, el centro de gravedad se desplaza y el desequilibrio resultante es detectado por los componentes visuales, vestibular y propioceptivo del sistema nervioso central, que envía señales a los receptores en las articulaciones y en los músculos de las piernas. Estas señales inician un conjunto de movimientos coordinados que alinea el centro de gravedad del cuerpo con su base de apoyo.

A medida que se envejece, las capacidades del sistema propioceptivo se deterioran y como consecuencia aumenta la inestabilidad postural. Para compensar la falta de equilibrio, muchas personas caminan mirando hacia abajo para colocar adecuadamente los pies y así asegurarse de que pasan de forma correcta de una superficie a otra (Tideiksaar, 2004)

La propiocepción es la capacidad del cuerpo para saber su posición exacta en el espacio; también la dirección y velocidad de los movimientos, por lo que modula las

respuestas de tensión y estiramiento muscular, así como la posición de las articulaciones, ante los requerimientos de movimiento para proteger las estructuras anatómicas y evitar daños en las mismas (Anzatuña & Figueroa, 2016).“La propiocepción es una variación especializada de la sensibilidad táctil que tiene dos componentes: la cinestesia o percepción del movimiento articular y la sensación de la posición articular o percepción de la posición de la articulación en un momento dado” es por esto que la propiocepción cumple un papel importante en el mantenimiento del equilibrio estático y dinámico, porque con la información que proporciona, los centros superiores del Sistema Nervioso Central (SNC) pueden enviar las respuestas adecuadas a dichos estímulos; el sistema propioceptivo capta la información desde los mecanorreceptores situados a nivel articular, muscular, tendinoso y cutáneo; estos receptores, traducen la deformación mecánica de los distintos tejidos en los que se localizan en una señal neural de frecuencia modulada que es transmitida a centros superiores. (Castellano, Sebastián, Hijós, & Legido, 2010). Algo que se debe tomar en cuenta respecto al mecanismo de transmisión de la información aferente del sistema propioceptivo, es el hecho de que también actúa bajo el feedforward o mecanismo de anticipación, gracias a la "memoria" de los receptores en respuesta a circunstancias experimentadas previamente, he aquí lo fundamental para el entrenamiento o la reeducación propioceptiva, la cual será fundamental para que el sistema neuromuscular del adulto mayor cree nuevas estrategias de equilibrio y coordinación estáticos y dinámicos, y también para el mantenimiento de la estabilidad articular; “El feedforward se define como las acciones anticipatorias/preventivas que ocurren antes de la detección sensorial de una disrupción de la homeostasis con base en experiencias anteriores”. (Castellano, Sebastián, Hijós, & Legido, 2010).

El mecanismo anticipatorio (feedforward) supone la generación de señales de control neural en base a los efectos previstos de las acciones planificadas o los

cambios esperados en el entorno, es decir, produce cambios en los patrones de activación muscular y las variables mecánicas, en previsión de una acción. El entrenamiento del balance promueve un cambio en el control del movimiento en las estructuras subcorticales, la corteza y el cerebelo. Por medio del desarrollo sensoriomotor se genera en el individuo una serie de estímulos que contribuyen a la activación de los sistemas sensoriales involucrados en la generación y ejecución de un programa motor. Gracias a la plasticidad neuronal, mejora la propiocepción y el balance tanto por la eficacia sináptica (mejoría a corto plazo), como por el cambio estructural en la organización y en el número de las conexiones sinápticas (mejoría a largo plazo), es decir, mediante el aprendizaje motor; Sin embargo, el feedback es el mecanismo principal, es decir, ante estímulos que se dan en un momento, los propioceptores envían aferencias, éstas se suman a “experiencias pasadas” y se generan respuestas motoras preprogramadas adecuadas a las exigencias. La información captada por los propioceptores se integra a la información proporcionada por los sistemas visual y vestibular. Toda la información recogida de estos tres sistemas se procesa y controla a tres niveles: a nivel de la médula espinal, a nivel del tronco del encéfalo y a nivel cerebral superior. A nivel medular, existen mecanismos que originan la fijación refleja de la articulación, mediante la co-contracción sinérgica de los músculos agonistas y antagonistas, el reflejo miotático es el primer mecanismo en actuar, aproximadamente a los 40 milisegundos (ms) (Anzatuña & Figueroa, 2016), sin embargo la mayoría de las veces, este reflejo es insuficiente para estabilizar la articulación. El siguiente sistema en actuar es el que constituyen los reflejos automáticos medulares, que lo hacen a los 90 ms. Es el primer sistema eficiente y está influenciado tanto por la intensidad del estímulo propioceptivo cómo por las experiencias previas del sujeto.

El tercer sistema en actuar es el sistema voluntario, en torno a los 150 ms. A nivel troncoencefálico la aferencia propioceptiva, unida ya a la vestibular y visual, es procesada para controlar el mantenimiento de la postura y el equilibrio, a nivel cerebral superior tiene lugar el punto final de control, concretamente en el córtex motor y los ganglios basales, a este nivel se programa e inicia la actividad neuromuscular voluntaria consciente en función de las aferencias, los movimientos que se repiten pueden ser almacenados como órdenes centrales para poder ser realizados de forma inconsciente. (Castellano, Sebastiá, Hijós, & Legido, 2010).

Todo esto lleva a dimensionar la importancia del trabajo propioceptivo, especialmente durante el proceso de envejecimiento, el cual va a preparar al cuerpo ante distintas situaciones que puedan representar cierta exigencia, como grandes desequilibrios que ocasionen una caída; es decir, si se presentare una situación de desequilibrio o inestabilidad, la cual ya fue conocida previamente por el SNC a través del sistema propioceptivo, los músculos y articulaciones podrán responder de la manera más adecuada para restablecer el equilibrio y evitar un daño a dichas estructuras anatómicas o una caída. Por lo que, “el resultado final de la gestión de toda esta información recogida y procesada es la percepción consciente de la posición y el movimiento articular, la estabilización articular inconsciente mediante los reflejos espinales medulares y el mantenimiento de la postura y el equilibrio”. (Anzatuña & Figueroa, 2016)

### **Marco institucional Asilo Rudesindo Soto**

En el año de 1935, monseñor Rafael Afanador y Cadena, arzobispo de Pamplona y varias personas preocupadas por la situación que padecían los adultos mayores abandonados en Cúcuta, se dieron a la tarea de solicitar a la madre general de la comunidad de las “Hermanitas de los ancianos desamparados”, con sede en España, la apertura de un refugio, similar al que ya existía en Pamplona; a mediados



del mismo años en el mes de Noviembre luego de varias solicitudes, permisos se logró una casa que contribuyera a las necesidades del adulto mayor, el cual el día 10 del mismo mes se recibió la bendición e inauguración de la nueva casa en la ciudad de San José de Cúcuta, el mencionado asilo de ancianos Rudesindo Soto de la congregación de las hermanitas de los ancianos desamparados. Los inicios de la obra no tardaron mucho en crecer, pues el señor Rudesindo Soto y su esposa doña Amelia Meoz de Soto, decidieron también ayudar a esta causa y donaron buena parte de los terrenos donde hoy está ubicado. Sor Jesusa Ibáñez, una menuda mujer de origen español quien lleva la mayor parte de su vida dedicada al cuidado de los ancianos, 42 de ellos residiendo en Colombia, hace parte del grupo de diez hermanas enfermeras, que velan por 180 ancianos, 80 hombres y 100 mujeres en el asilo de Cúcuta. “Don Rudesindo Soto y doña Amelia Meoz fueron protectores y cofundadores de este lugar. Don Domingo Pérez y Marina Escalante, también fueron de uno de los grandes colaboradores. (Gaston, 2012)

DQS is member of:



## MARCO LEGAL

### Ley 528 de septiembre de 1999

Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de fisioterapia, se dictan normas en materia de ética profesional y otras disposiciones. Define la fisioterapia como una profesión liberal, del área de la salud, con formación universitaria, cuyos sujetos de atención son el individuo, la familia y la comunidad, en el ambiente en donde se desenvuelven. Su objetivo es el estudio, comprensión y manejo del movimiento corporal humano, como elemento esencial de la salud y el bienestar del hombre. Orienta sus acciones al mantenimiento, optimización o potencialización del movimiento, así como a la prevención y recuperación de sus alteraciones y a la habilitación y rehabilitación integral de las personas, con el fin de optimizar su calidad de vida y contribuir al desarrollo social. Fundamenta su ejercicio profesional en los conocimientos de las ciencias biológicas, sociales y humanísticas, así como en sus propias teorías y tecnologías.

El cual dentro de la declaración de sus principios se encuentra un principio relacionado con investigación que dice:

- a) La participación del fisioterapeuta en cualquier tipo de **investigación científica** que involucre seres humanos, deberá ajustarse a los principios metodológicos y éticos que permiten el avance de la ciencia, sin sacrificar los derechos de la persona. (Ministerio de Educacion, 1999)

## Plan decenal de salud pública 2012 – 2021

El Plan Decenal de Salud Pública, PDSP, 2012 – 2021, es producto del Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 y busca la reducción de la inequidad en salud planteando los siguientes objetivos: garantizar el goce efectivo del derecho a la salud para todos, mejorar las condiciones de vida que modifican la situación de salud y disminuyen la carga de enfermedad existente manteniendo cero tolerancias frente a la mortalidad, la morbilidad y la discapacidad evitables.

Dentro de las dimensiones prioritarias se encuentran:

Vida Saludable y condiciones no transmisibles cuya definición es el Conjunto de políticas e intervenciones transectoriales que buscan el bienestar y el disfrute de una vida sana en las diferentes etapas del transcurso de vida, promoviendo modos, condiciones y estilos de vida saludables en los espacios cotidianos de las personas, familias y comunidades, así como el acceso a una atención integrada de condiciones no transmisibles con enfoque diferencial. (Ministerio de Salud, Plan Decenal de Salud Pública, 2012 - 2021)

### Objetivos de la dimensión

a) Elevar, promover e implementar como prioridad en las políticas de todos los sectores y entornos, una agenda intersectorial para la promoción de la salud, el control de las enfermedades no transmisibles (ENT) y las alteraciones de la salud bucal, visual, auditiva y comunicativa, como parte de la lucha contra la pobreza y el desarrollo socioeconómico.

b) Favorecer de manera progresiva y sostenida la reducción a la exposición a los factores de riesgo modificables en todas las etapas del transcurso de vida.

c) Crear condiciones y capacidad de gestión de los servicios, para mejorar la accesibilidad, atención integral e integrada de las enfermedades no transmisibles (ENT) y las alteraciones de la salud bucal, visual y auditiva, reduciendo brechas en la morbilidad, mortalidad, discapacidad, eventos evitables y en los factores de riesgo modificables.

d) Fortalecer la capacidad del país para gestionar y desarrollar la vigilancia, monitoreo social y económico de las políticas y las intervenciones de salud pública en coherencia con el marco global y regional para ENT incluidas las alteraciones de la salud bucal, visual y auditiva y sus determinantes sociales de la salud.

e. Apoyar y fomentar el desarrollo de capacidades nacionales y territoriales para la investigación en materia de promoción de la salud, prevención y control de las ENT incluidas las alteraciones de la salud bucal, visual y auditiva y sus determinantes sociales de la salud. (Ministerio de Salud, Plan Decenal de Salud Pública, 2012 - 2021)

## LEY 1850 DEL 19 DE JULIO DEL 2017

**"Por medio de la cual se establecen medidas de protección al adulto mayor en Colombia, se modifican las leyes 1251 de 2008, 1315 de 2009, 599 de 2000 y 1276 de 2009, se penaliza el maltrato intrafamiliar por abandono y se dictan otras disposiciones:"**

**ARTIULO 7°.** Adicionase en el artículo 6°, dentro de los deberes del Estado definidos en la Ley 1251 de 2008, p) Introducir el concepto de educación en la sociedad fomentando el autocuidado, la participación y la productividad en todas las edades para vivir, envejecer y tener una vejez digna. q) Elaborar políticas y proyectos específicos orientados al empoderamiento del adulto mayor para la toma de decisiones relacionadas con su calidad de vida y su participación activa dentro del entorno económico y social donde vive. r) Diseñar estrategias para promover o estimular condiciones y estilos de vida que contrarresten los efectos y la discriminación acerca del envejecimiento y la vejez. s) Generar acciones para que los programas actuales de gerontología que se adelantan en las instituciones se den con un enfoque integral dirigido a todas las edades. t) Promover la creación de redes familiares, municipales y departamentales buscando el fortalecimiento y la participación activa de los adultos mayores en su entorno. Con el fin de permitir a los Adultos Mayores y sus familias fortalecer vínculos afectivos, comunitarios y sociales. u) Promover la Asociación para la defensa de los programas y derechos de la Tercera Edad. v) Desarrollar actividades tendientes a mejorar las condiciones de vida y mitigar las condiciones de vulnerabilidad de los adultos mayores que están aislados o marginados. (Ministerio de Salud, Ley 1850 del 19 de Julio , 2017)

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

Para la realización de la metodología principalmente se dio a conocer el consentimiento informado donde se especificará el procedimiento que se va a realizar durante el estudio así mismo con las respectivas evidencias; posteriormente se aplicó la escala de Tinetti y la prueba de Timed Get Up and Go al inicio y al final de la intervención obteniendo así la información que será analizada para verificar si el programa de entrenamiento de los propioceptores y equilibrio logra evitar este tipo de riesgo a caídas en el adulto mayor institucionalizado del asilo Rudesindo Soto de Cúcuta, Norte de Santander.

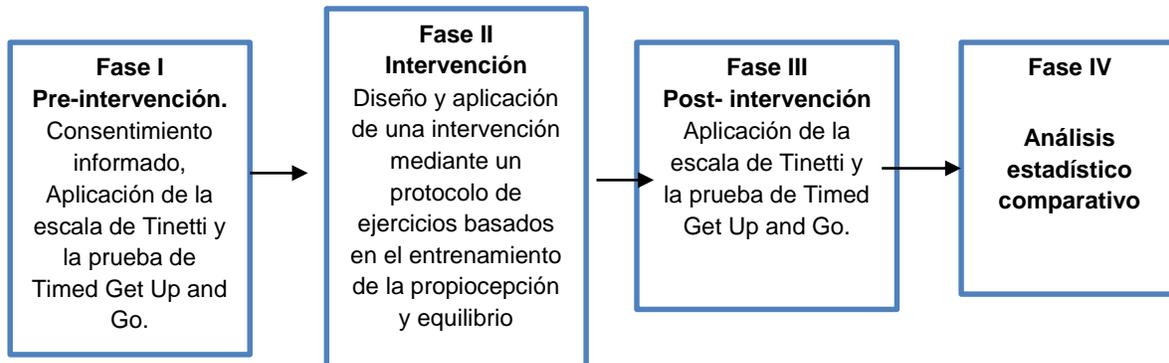
#### Consentimiento informado

Se dio a conocer el consentimiento informado donde se especificará el procedimiento que se va a realizar durante el estudio y las respectivas evidencias.

#### Tipo y diseño

El estudio realizado presenta cuatro fases (ver modelo1), desarrollado en un diseño de tipo cuasi-experimental basado en test pre intervención - intervención –test pos intervención y una fase de análisis de datos, con un solo grupo, no se realizó asignación al azar, no hubo emparejamiento, ni grupo control (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2006). Esta investigación se enmarca dentro de un enfoque epistemológico Inductivo Concreto, el cual tiende a la ejecución técnica, a la observación, vinculada a fenómenos que llaman la atención desde el punto de vista medicinal, operacional e instrumental, lo cual nos remite a un enfoque epistemológico del tipo empirista Inductivo, con comprobación de hipótesis observacionales (Padrón, 2005).

## Modelo 1. Diseño de la investigación



La fase inicial pre intervención fue de tipo diagnóstico para conocer el riesgo a caídas a partir de la aplicación de la escala de Tinetti y la prueba de Timed Get Up and Go, para detectar la presencia o no de alteraciones de la marcha y equilibrio, la fase intermedia, incluyó el diseño y aplicación de un intervención mediante un protocolo de ejercicios basados en el entrenamiento de la propiocepción y equilibrio con la finalidad de intervenir la muestra poblacional a estudio; esto convierte esta segunda fase del proyecto en una fase aplicativa, directamente manejada por las investigadoras. Así la tercera fase (Pos intervención) consistió en la evaluación final utilizando las mismas variables de la pre intervención y una vez obtenidos los datos se procedió a la fase final en la cual fueron analizados estadísticamente los datos obtenidos y posterior a ello se llevó a cabo una discusión final comparativa de los efectos obtenidos por el plan de intervención diseñado.

### Población y muestra

El asilo Rudesindo Soto de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander está conformado por 125 adultos mayores, la muestra estará conformada por 10 adultos mayores con una media de 79 años para mujeres, 75,2 para hombres y con un total

de 77,1 para ambos géneros (tabla 1) los cuales fueron escogidos bajo los criterios de selección. Esta intervención se desarrolló en el primer semestre del 2018 (ver Tabla N°1).

	N	Sexo	Edad. (años) Media
	5	F	76 – 80 (79)
	5	M	72 – 79 (75.2)
TOTAL	10		72 – 80 (77,1)

Tabla N°1: Características de la población intervenida para edades y géneros

### Criterios de selección

La población que se selecciono debe cumplir con los siguientes requisitos.

- Con rango de edad de 60 y 80 años, según el estudio realizado en la revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo en el 2016 existe gran incidencia de riesgo a caídas en el adulto mayor institucionalizado. (Guadalupe, Sarabia, & Can, 2016).
- Que pertenezcan a un grupo de la tercera edad, adulto mayor que se encuentre activo en la realización de las diferentes actividades
- Atiendan y ejecuten órdenes sencillas.

- Adulto mayor que pertenezca al asilo Rudesindo Soto.
- Que no tenga contraindicación medica conocida para la realización de actividad física, ya que mediante este protocolo de ejercicios se incrementara en gran medida el gasto de energía del usuario.

### Tipo de muestreo

La presente investigación es de tipo sistemático (Otzen & Manterola, 2017) porque se van a tomar una población institucionalizada con ciertas características o variables predeterminadas.

### Instrumento y variable de estudio

#### Variables a medir.

#### Variable Dependiente:

**El riesgo a caídas.** El riesgo a caídas será determinado a partir de dos pruebas validadas internacionalmente: El Test de Tinetti y el test Timed Get Up and Go (levántate y anda). Variaciones en estas pruebas indican variaciones en el equilibrio y la estabilidad y riesgo aumentado o disminuido a caer.

**Prueba de equilibrio en el test Tinetti.** Es una prueba clásica que evalúa adecuadamente el equilibrio y la marcha en sujetos que viven en la comunidad, demostrando no sólo predecir la ocurrencia de caídas, sino también el cambio de la funcionalidad, siendo considerado un test muy completo, aunque complejo en la evaluación de este problema (Gálvez, Varela, Helver, Cieza, & Méndez , 2010). Se realiza con el paciente sentado en una silla sin apoyas brazos, se realizan las

siguientes maniobras: equilibrio sentado, levantarse de la silla, en el intento de levantarse, equilibrio en bipedestación y bipedestación prolongada, Romberg sensibilizado, Romberg girar en 360° y sentarse, la puntuación máxima para esta prueba es de 16 puntos.

**Prueba de marcha en el test de Tinetti:** Se solicita al individuo que realice su marcha en un pasillo de 8 metros de longitud a «paso normal», luego regresa a «paso rápido pero seguro», durante la ejecución se califican ítems como la longitud y la altura de paso derecho e izquierdo, la simetría de paso, la fluidez de paso, la trayectoria ejecutada, tronco (si existe oscilación o una ayuda) y la postura de los talones al caminar, la máxima puntuación para esta escala es de 12 puntos.

La sumatoria de los puntajes obtenidos en la prueba de equilibrio y de la prueba de marcha en el test de Tinetti permite identificar el riesgo a caídas de un individuo. A mayor puntuación mejor funcionamiento, lo que significa que a mayor puntuación, menor riesgo. La interpretación se da de la siguiente manera (tabla 2):

Puntaje	Riesgo a caídas
< 19	Alto.
19 a 24	Medio.
> 24	Bajo.

Tabla N°2: Valoración del Test de Tinetti

Test de Tinetti es un método de observación directa utilizando clasificadores numéricos de acuerdo con la capacidad de ejecución de acciones específicas que componen la actividad funcional probada, esta prueba se utiliza para evaluar el equilibrio, marcha, coordinación y el riesgo a caídas en los adultos mayores.

**Prueba de Timed Get Up and Go.** Es también una prueba de evaluación del equilibrio y la marcha, se usa como test estándar de evaluación de caídas y como parte de la evaluación geriátrica integral, puede predecir caídas, teniendo la gran ventaja de ser una prueba corta y sencilla, por estas características ha sido considerada como la prueba de evaluación inicial de esta condición (Gálvez, Varela, Helver, Cieza, & Méndez , 2010) La “Prueba cronometrada de levántate y anda”, es una prueba auxiliar en el diagnóstico de los trastornos de la marcha y el balance frecuentemente utilizada en Geriátrica.

Test Timed Get Up and Go consiste en medir el tiempo que tarda el adulto mayor en levantarse de una silla, caminar 3 metros, girar, regresar a la silla y sentarse nuevamente. Si el individuo realiza esta actividad en un tiempo igual o menor a 20 segundos se considera normal, si tarda más en ello, requerirá de evaluación de la alteración detectada.

La interpretación de la prueba se da de la siguiente manera:

- ≤ 20 segundos: normal
- > 20 segundos: riesgo de caída aumentado.

La ventaja de esta prueba es su rapidez y facilidad para realizarla en cualquier lugar, además de la importante información que nos brindan los movimientos desarrollados sobre la fuerza de las piernas, la capacidad de balance y de las estrategias de que se vale el adulto mayor para desarrollarlas, aspectos determinantes para la realización adecuada de las actividades de la vida diaria. (Gálvez, Varela, Helver, Cieza, & Méndez , 2010).

Como se mencionó al inicio del capítulo, el riesgo a caídas será determinado por los resultados arrojados en el Test de Tinetti y el test Timed Get Up and Go (levántate y anda) a partir de las cuales se podrá determinar si existieron o no variaciones en

estas pruebas lo que indicará variaciones o no en el equilibrio, la marcha y la estabilidad y por ende variaciones o no en el riesgo aumentado o disminuido a caer.

### Variable independiente:

### Protocolo de ejercicios

Entendido como un programa de ejercicios propuestos para ser involucrados y desarrollados dentro de las actividades realizadas por la población en la Institución a la que pertenecen y el cual fue aplicado durante 2 meses y una frecuencia de tres veces por semana de 40 minutos en cada sesión.

Se propusieron los siguientes ejercicios:

**Tabla N° 3. Protocolo de ejercicios**

Tipo de ejercicio	Frecuencia (número de veces a la semana)	Intensidad (número de veces que se realizó el ejercicio en un día)	Duración (tiempo del ejercicio)	Duración total de la sesión
<b>Calentamiento</b>	3	1	10 minutos	45 minutos
<b>Estiramiento</b>	3	1	5 minutos	
<b>Ejercicio 1</b> Usuario en sedente con cintas de diferentes colores y tamaños situada en el suelo las primeras cuatro están ubicadas en forma vertical y 3 en forma horizontal, el fisioterapeuta le indica el color o la forma que debe tocar con su pie.	3	4	25 minutos	
<b>Ejercicio 2</b> usuario en bipedestación el cual tendrá que pasar por un laberinto con una serie de obstáculos como es subir una escalera, bajar una rampa, pasar por un túnel en distintas direcciones hasta alcanzar el punto final.	3	3	25 minutos	

<p><b>Ejercicio 3</b> usuario situado en un punto de inicio, tendrá que esquivar una serie de obstáculos: primero pasar una cuerda que está situada a 30 centímetros de altura; flexionando la cadera y rodilla deberá patear unos globos a una altura de 40 centímetros; levantar una pelota y encestarla en un aro; luego abra unas cintas colgadas en diferentes direcciones, unas más largas que otras, deberá pasarlas agachándose, levantándose y esquivándolas sin tocarlas.</p>	3	3	25 minutos	
<p><b>Ejercicios 4</b> usuario en bipedestación el cual tendrá un dado con números y colores, en el piso está situado un tablero grande con color y número correspondiente al dado, según el color o el número el usuario deberá pisar según corresponda.</p>	1	4	25 minutos	
<p><b>Ejercicio 5</b> este circuito consiste en patear y tirar un balón en diferentes direcciones apuntando a unas imágenes de colores diferentes indicados por el fisioterapeuta.</p>	1	4	25 minutos	
<p><b>Ejercicio 6</b> en la primera estación se va a encontrar unos pinos y una pelota ubicada a 4 metros consistiendo en derribar todos los pinos en 3 oportunidades; segunda estación con unos conos debe pasar sin derrumbar ninguno; tercera estación se va a realizar un lanzamiento de aros en un cono ubicada a 2 metros de distancia; en la cuarta estación debe pasar una línea marcada con una cinta de color en 2</p>	1	2	25 minutos	

oportunidades con el fin de mantener el equilibrio; en el momento que no realice una de las estaciones completas deberá dirigirse a la estación de inicio cada estación tiene una duración de 1 minuto.				
<b>Ejercicios 7</b> usuario en bipedestación tendrá que pasar unos aros ubicados en el suelo a una distancia de 30 centímetros realizando desplazamientos laterales con flexión de cadera, rodilla y dorsiflexión pasando los obstáculos sin tocarlos; después con unos palos horizontalmente debe realizar la misma acción; posteriormente con unos globos con helio ubicados en diferentes partes el fisioterapeuta le indica el color que debe tocar así mismo realizando movimientos de miembro superior e inferior.	1	3	25 minutos	
<b>Enfriamiento</b>	3	1	5 minutos	

A continuación se presenta la forma en como los adultos mayores realizaron el programa de ejercicios por día y los objetivos que se pretenden lograr con cada ejercicio (Tabla 4).

**Tabla 4. Plan de ejercicio por día**

FASE	TIEMPO	EJERCICIO
Calentamiento	10 minutos	Diferentes dinámicas (caminar por el patio, juegos dinámicos, marchar estática, aeróbicos de baja intensidad con movimiento de las extremidades superiores e inferiores).
Estiramiento	5 minutos	Por grupos musculares de cabeza, cuello, miembros superiores e inferiores.

Entrenamiento propiamente dicho	25 minutos	Ejercicios del protocolo de intervención.
Enfriamiento	5 minutos	Caminata por el patio acompañado de ejercicios respiratorios (con respiraciones lentas y controladas).

A continuación se presenta el bloque de ejercicios propuesto en el programa y el objetivo perseguido para cada ejercicio:

1. **Ejercicios 1:** Usuario en sedente con cintas de diferentes colores y tamaños situada en el suelo las primeras cuatro están ubicadas en forma vertical y 3 en forma horizontal, el fisioterapeuta le indica el color o la forma que debe tocar con su pie; el objetivo del ejercicio es trabajar coordinación, activación de los propioceptores y mantiene el equilibrio, controla los movimientos de las extremidades y la estabilidad articular. (Roberts, 2003).
2. **Ejercicios 2:** Usuario en bipedestación el cual tendrá que pasar por un laberinto con una serie de obstáculos como es subir una escalera, bajar una rampa, pasar por un túnel en distintas direcciones hasta alcanzar el punto final, el objetivo de este trabajo es lograr desestabilizar el cuerpo, mantener la posición del cuerpo sobre la base de apoyo esto se logra mediante el trabajo del sistema nervioso que utiliza información sensorial de diferentes fuentes para mantener este control postural como son los propioceptores, la visión y el sistema vestibular. (Timothy, Hewett, & Paterno, 2002). El ejercicio se realizará en 20 segundos por cada obstáculo llegando a la meta. (Ageberg, 2003)
3. **Ejercicios 3:** Usuario situado en un punto de inicio, tendrá que esquivar una serie de obstáculos: primero pasar una cuerda que está situada a 30 centímetros de altura; flexionando la cadera y rodilla deberá patear unos globos a una altura de 40 centímetros; levantar una pelota y encestarla en un aro; luego abra unas cintas colgadas en diferentes direcciones, unas más largas que otras, deberá pasarlas agachándose, levantándose y esquivándolas sin tocarlas; el trabajo en este circuito

se logra desestabilizar el cuerpo, mejora la coordinación y el equilibrio. El tiempo estipulado es de 30 segundos llegando a la meta. (Roberts, 2003)

4. **Ejercicios 4:** Usuario en bipedestación el cual tendrá un dado con números y colores, en el piso está situado un tablero grande con color y número correspondiente al dado, según el color o el número el usuario deberá pisar según corresponda, este trabajo pretende trabajar equilibrio, coordinación de los miembros superiores e inferiores control postural manteniendo activos los mecanorreceptores, sistema visual y vestibular. (Hewett, Paterno, & Myer., 2002).
5. **Ejercicios 5:** Este circuito consiste en patear y tirar un balón en diferentes direcciones apuntando a unas imágenes de colores diferentes indicados por el fisioterapeuta el objetivo de este trabajo es lograr la estabilidad articular, coordinación y equilibrio tanto de miembros inferiores como superiores. (Ageberg, 2003)
6. **Ejercicios 6:** Carrera de obstáculos este ejercicio consiste en un calentamiento y estiramiento mediante una dinámica durante 10 minutos, en la primera estación se va a encontrar unos pinos y una pelota ubicada a 4 metros consistiendo en derribar todos los pinos en 3 oportunidades; segunda estación con unos conos debe pasar sin derrumbar ninguno; tercera estación se va a realizar un lanzamiento de aros en un cono ubicada a 2 metros de distancia; en la cuarta estación debe pasar una línea marcada con una cinta de color en 2 oportunidades con el fin de mantener el equilibrio; en el momento que no realice una de las estaciones completas deberá dirigirse a la estación de inicio cada estación tiene una duración de 1 minuto. El objetivo de este ejercicio es la desestabilización del cuerpo, trabaja equilibrio, coordinación, activar los propioceptores y controla los movimientos de las extremidades superiores e inferiores. (Roberts, 2003)

7. **Ejercicios 7:** Usuario en bipedestación tendrá que pasar unos aros ubicados en el suelo a una distancia de 30 centímetros realizando desplazamientos laterales con flexión de cadera, rodilla y dorsiflexión pasando los obstáculos sin tocarlos; después con unos palos horizontalmente debe realizar la misma acción; posteriormente con unos globos con helio ubicados en diferentes partes el fisioterapeuta le indica el color que debe tocar así mismo realizando movimientos de miembro superior e inferior. El objetivo es trabajar coordinación, estabilidad postural, equilibrio, activar los mecanorreceptores periféricos, sistema visual y vestibular. Se realiza durante 1 minutos cada ejercicio con 2 series. (Hewett, Paterno, & Myer., 2002)

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

#### Formulación de las hipótesis

#### HIPÓTESIS NULA

$H_0$  = El protocolo de ejercicios no produce variaciones medias significativas sobre el equilibrio según la escala de Tinetti, en la población efecto de estudio.

$H_0$  = El protocolo de ejercicios no produce variaciones medias significativas sobre la marcha según la escala de Tinetti en la población efecto de estudio.

$H_0$  = El protocolo de ejercicios no produce variaciones medias significativas sobre el equilibrio y la marcha según la escala de Tinetti en la población efecto de estudio.

$H_0$  = El protocolo de ejercicios no produce variaciones medias significativas en el test Timed Get Up and Go en la población efecto de estudio.

#### HIPÓTESIS ALTERNATIVA

$H_a$  = El protocolo de ejercicios produce variaciones medias significativas sobre el equilibrio según la escala de Tinetti en la población efecto de estudio.

$H_a$  = El protocolo de ejercicios produce variaciones medias significativas sobre la

marcha según la escala de Tinetti en la población efecto de estudio.

$H_a$  = El protocolo de ejercicios produce variaciones medias significativas sobre el equilibrio y marcha según la escala de Tinetti en la población efecto de estudio.

$H_a$  = El protocolo de ejercicios produce variaciones medias significativas del test Timed Get Up and Go en la población efecto de estudio.

$H_0$ : Sí,  $\mu_1 = \mu_2$ , Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

$H_a$ : Sí,  $\mu_1 \neq \mu_2$ , Se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

### **Procedimientos estadísticos.**

#### **Plan de Análisis estadístico.**

1° Diseño de la base de datos: En primer lugar se construyó una base de datos en el programa Excel 2010, que contendrá los datos obtenidos en pre intervención y pos intervención de los test de tinetti y test Timed Get Up and Go.

2° Definición del análisis estadístico. Selección de la prueba estadística adecuada. La selección del estadístico de prueba se hace sobre la base de que son datos apareados, porque son tomados en pruebas pre y pos a los mismos individuos, de tal manera que se utilizó el estadístico t de student como prueba, con un nivel de significancia de 0,05% ( $p < 0,05\%$ ).

3° La prueba t de student fue realizada con el paquete estadístico Excel 2010.

## Estadísticos de prueba

Los datos se obtuvieron mediante la aplicación del Test de Tinetti y Timed Get Up and Go a 10 adultos mayores institucionalizados del asilo Rudesindo soto de Cúcuta, Norte de Santander en las edades comprendidas entre 60 a 80 años, se aplicaron estos en dos ocasiones: la primera antes de que los adultos mayores iniciaran el programa de ejercicios que incluye un entrenamiento de equilibrio y propioceptivo, y la segunda aplicación se realizó una vez finalizado dicho programa; este último duró una semana.

Se utilizó la prueba t de student y distribución t que es un conjunto de curvas estructurada por un grupo de datos por una muestra en particular, la distribución es para comparar 2 muestras de tamaño menor a 30, t de student inicialmente se diseñó para examinar las diferencias entre dos muestras independientes y pequeñas que tengan distribución normal y homogeneidad en sus varianzas.

El estadístico de prueba que se utilizó es t (t de Student) para verificar el valor de verdad de la hipótesis. Suponemos que las varianzas de las poblaciones son iguales, tamaño de la muestra, luego se hace inferencias con muestras pequeñas.

Una vez recolectados los datos y realizados los cálculos estadísticos se procedió a hallar la t calculada (t) (a partir de la ecuación 1 para luego realizar su comparación con la t teórica (T) y proceder a la aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\left( \sqrt{\frac{n-1(s^2_i) + n-1(s^2_r)}{n_1 + n_2 - 2}} \right) \left( \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \right)} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

### Nivel de Significancia:

Si,  $\alpha < 0,05$  Riesgo que se corre de rechazar una hipótesis nula que es verdadera.

## RESULTADOS

El estadístico de prueba que se utilizó es la t (t de Student) para verificar el valor de verdad de la hipótesis, a partir de ella se encontró la t teórica (T) y se halló la t calculada (tc) (ecuación 1), para su posterior comparación, este ejercicio fue realizado para el equilibrio, la marcha, marcha y equilibrio (escala de Tinetti) y Timed Get Up and Go.

De acuerdo a los instrumentos aplicados tales como la escala de tinetti y Timed Get Up and Go a los 10 adultos mayores del asilo Rudesindo soto de Cúcuta se evidencian los siguientes resultados:

ESCALA DE TINETTI				
Nº	Marcha	Equilibrio	Total	Interpretación
1	4	7	11	Alto riesgo a caídas
2	7	11	18	Alto riesgo a caídas
3	4	5	9	Alto riesgo a caídas
4	6	6	12	Alto riesgo a caídas
5	5	6	11	Alto riesgo a caídas
6	6	8	14	Alto riesgo a caídas
7	5	8	13	Alto riesgo a caídas
8	6	11	17	Alto riesgo a caídas
9	9	9	18	Alto riesgo a caídas
10	8	9	17	Alto riesgo a caídas

**TABLA N°3:** Resultados iniciales de la aplicación de la escala de Tinetti

ESCALA DE TINETTI				
Nº	Marcha	Equilibrio	Total	Interpretación
1	11	14	25	Sin riesgo a caídas
2	11	15	26	Sin riesgo a caídas
3	7	14	21	Riesgo a caídas
4	8	15	23	Riesgo a caídas
5	10	13	23	Riesgo a caídas
6	11	14	25	Sin riesgo a caídas
7	12	13	25	Sin riesgo a caídas
8	11	14	25	Sin riesgo a caídas
9	11	13	24	Riesgo a caídas
10	11	14	25	Sin riesgo a caídas

TABLA N°4: Resultados finales de la aplicación de la escala de Tinetti

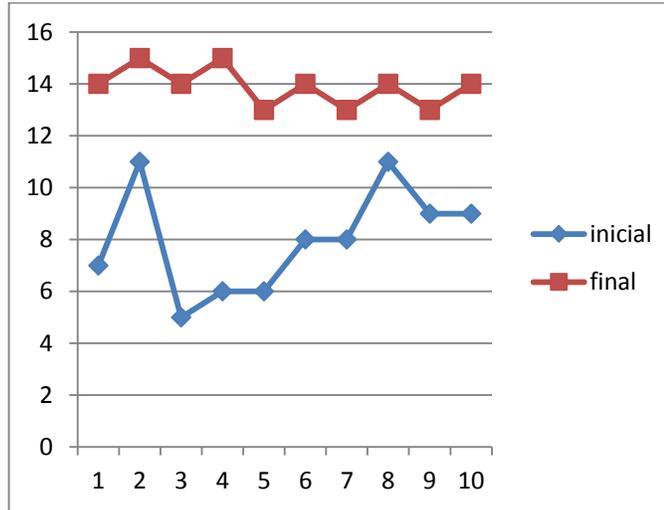
### Resultados t Student para equilibrio

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Variable 1	Variable 2
Media	8.0000	13.9
Varianza	4.2222	0.5444444444
Observaciones	10.0000	10
Coefficiente de correlación de Pearson	0.1466	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	9.0000	
Estadístico t	-8.9743	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	1.8331	
P(T<=t) dos colas	0.000009	
Valor crítico de t (dos colas)	2.2622	

TABLA N°5: Prueba T de Student para Equilibrio

Valor de  $t = 0.000009 < 0,05$

Valor de  $t = 0.000009$ , lo que indica que hubo una variación estadísticamente significativa en el comportamiento del equilibrio entre el antes y el después de la aplicación de los ejercicios.



Grafica N°1. Comportamiento inicial y final por individuo para el equilibrio antes y después de los ejercicios.

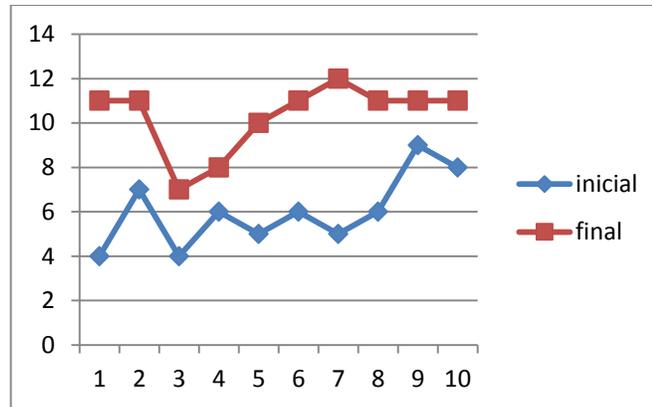
### Resultados t Student para marcha

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Variable 1	Variable 2
Media	6.0000	10.3
Varianza	2.6667	2.455555556
Observaciones	10.0000	10
Coeficiente de correlación de Pearson	0.3474	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	9.0000	
Estadístico t	-7.4354	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	1.8331	
P(T<=t) dos colas	<b>0.000040</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.2622	

TABLA N°6: Prueba T de Student para marcha

Valor de  $t = 0.000040 < 0,05$

Valor de  $t = 0.000040$ , lo que indica que hubo una variación estadísticamente significativa en el comportamiento de la marcha entre el antes y el después de la aplicación de los ejercicios.



Grafica N°2. Comportamiento de la Marcha por individuo para antes y después de la aplicación

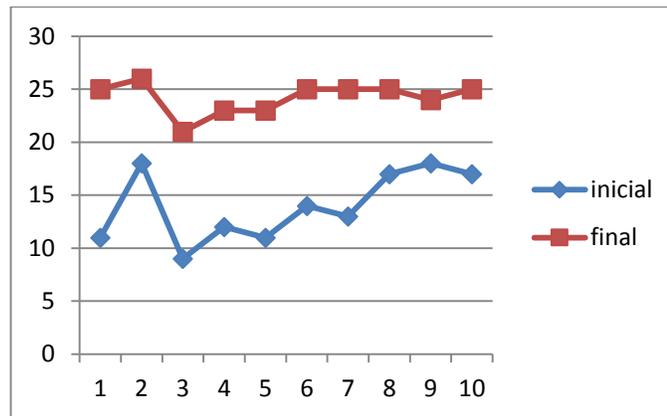
### Resultados t Student total de la prueba de Tinetti

TOTAL		
Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Variable 1	Variable 2
Media	14.0000	24.2
Varianza	10.8889	2.177777778
Observaciones	10.0000	10
Coefficiente de correlación de Pearson	0.6845	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	9.0000	
Estadístico t	-12.7500	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	1.8331	
P(T<=t) dos colas	<b>0.000000</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.2622	

TABLA N°7: Prueba T de Student total de la prueba de Tinetti

Valor de  $t = 0.000000 < 0,05$

Valor de  $t = 0.000000$ , lo que indica que hubo una variación estadísticamente significativa en la sumatoria de los dos componentes de la escala de Tinetti indica que hubo un efecto positivo hacia la mejora.



**Grafica N°3.** Comportamiento de la prueba de Tinetti total por individuo para antes y después de la aplicación

### RESULTADOS PARA ESCALA DE TIMED GET UP AND GO

TIMED GET UP AND GO	
N°	Interpretación
1	Movilidad reducida
2	Mayormente independiente
3	Movilidad reducida
4	Movilidad reducida
5	Movilidad variable
6	Mayormente independiente
7	Mayormente independiente
8	Mayormente independiente
9	Mayormente independiente
10	Mayormente independiente

**TABLA N°8:** Resultados iniciales de la aplicación de la escala Timed Get Up and Go

TIMED GET UP AND GO	
N°	Interpretación
1	Mayormente independiente
2	Mayormente independiente
3	Movilidad reducida
4	Movilidad variable
5	Mayormente independiente
6	Mayormente independiente
7	Mayormente independiente
8	Movilidad independiente
9	Mayormente independiente
10	Mayormente independiente

TABLA N°9: Resultados finales de la aplicación de la escala Timed Get Up and Go

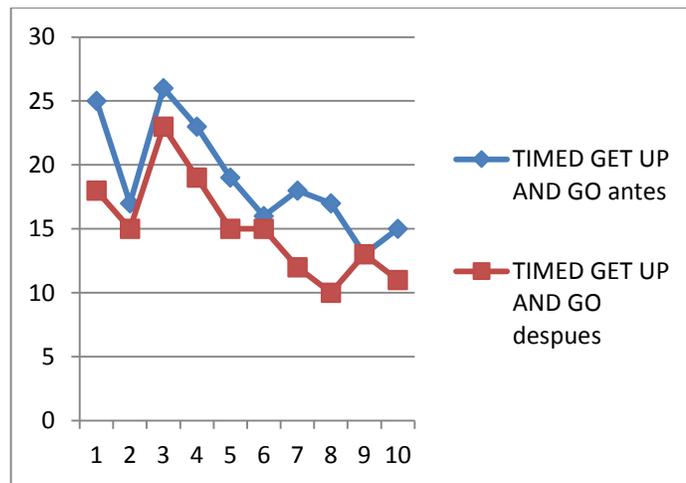
### Resultados t Student para escala de Timed Get Up and Go

TIMED GET UP AND GO		
Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Variable 1	Variable 2
Media	18.9000	15.1000
Varianza	18.9889	15.8778
Observaciones	10.0000	10.0000
Coefficiente de correlación de Pearson	0.8389	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	9.0000	
Estadístico t	5.0186	
P(T<=t) una cola	0.0004	
Valor crítico de t (una cola)	1.8331	
P(T<=t) dos colas	<b>0.000720</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.2622	

TABLA N°10: Prueba T de Studen la escala timed get up and go

Valor de  $t = 0.000720 < 0,05$

Valor de  $t = 0.000720$ , lo que indica que hubo una variación estadísticamente significativa en el comportamiento del test **TIMED GET UP AND GO** entre el antes y el después de la aplicación de los ejercicios.



**Grafica Nª4.** Ilustración Timed Get Up and Go por individuo para antes y después de la aplicación

**DECISION:** Como  $t_c$  pertenece a la zona de aceptación, se acepta  $H_0$

- El protocolo de ejercicio produce variaciones medias significativas sobre el equilibrio.

En la **tabla 5** se presentan los datos de la estadística descriptiva para el equilibrio en la cual se evidencia en los adultos mayores después de la intervención un cambio significativo.

- El protocolo de ejercicios produjo variaciones significativas sobre la marcha

En la **tabla 6** se presentan los datos de la estadística descriptiva para la marcha donde se muestran cambios significativos en los adultos mayores después de la intervención.

- El protocolo de ejercicios produjo variaciones significativas sobre el equilibrio y la marcha en el test de Tinetti.

En la **tabla 7** se presentan los datos de la estadística descriptiva para la marcha y equilibrio en la escala de Tinetti donde se muestran cambios significativos en los adultos mayores después de la intervención con el protocolo de ejercicios.

- El protocolo de ejercicios produjo variaciones significativas en la escala Timed Get Up and Go

En la **tabla 10** se presentan los datos de la estadística descriptiva para la escala Timed Get Up and Go donde se muestran cambios significativos en los adultos mayores después de la intervención con el protocolo de ejercicios.

## Análisis del comportamiento

### Equilibrio

La tabla 5, muestra los datos estadísticos para el comportamiento del individuo; cabe destacar que todos los adultos mayores presentaron diferencias significativas estadísticas entre el antes y después del protocolo (( $t=0.000009$   $p<0,05$ )). Se evidenciaron cambios ya que cuando el centro de gravedad se desplaza y el desequilibrio resultante es detectado por los componentes visuales, vestibular y propioceptivo del sistema nervioso central, envía señales a los receptores en las articulaciones y en los músculos de las piernas, estas señales inician un conjunto de movimientos coordinados que alinea el centro de gravedad del cuerpo con su base de apoyo.

### Marcha

La tabla 6, muestra los datos estadísticos para el comportamiento de los individuos; en todos los adultos mayores se presentaron diferencias significativas estadísticas entre el antes y después del protocolo ( $t= 0.000040 < 0,05$ ) se evidenciaron cambios ya que con los ejercicios, los movimientos en diferentes

direcciones, desestabilizaciones y las superficies inestables proveen al individuo a mejorar el control neuromuscular lo que ayuda a los adultos mayores a tener mejor control postural y por lo tanto mejora el patrón de marcha.

### **Escala de Tinetti**

La tabla 7, muestra los datos estadísticos para el comportamiento total de equilibrio y marcha de la escala de tinetti en el cual todos los adultos mayores presentaron diferencias significativas estadísticas entre el antes y después del protocolo ( $t=0.000000 < 0,05$ ) se evidenciaron cambios ya que con los ejercicios realizados y la intervención de los diferentes sistemas involucrados como fue el sistema vestibular, propioceptivo, musculo esquelético están sometiendo al organismo en señales neurológicas (aferencias), que tendrán como respuesta (aferencias) por parte del Sistema Nervioso Central para determinar la posición del cuerpo en el espacio mediante los reflejos posturales que hacen que tengan mayor equilibrio y mejor postura.

### **Test timed get up and go**

La tabla 10, muestra los datos estadísticos para la escala Timed Get Up and Go en el cual todos los adultos mayores presentaron diferencias significativas estadísticas entre el antes y después del protocolo ( $t=0.000720 < 0,05$ ) se evidenciaron cambios gracias al entrenamiento propioceptivo que ayudo a mejorar la coordinación, el equilibrio, y el tiempo de reacción ante situaciones determinadas y a compensar la pérdida de sensaciones ocasionada, también con el entrenamiento propioceptivo, los adultos mayores aprendieron a sacar ventaja de los mecanismos reflejos, mejorando los estímulos facilitadores aumentan el rendimiento y disminuyendo las inhibiciones que lo reducen. Así, reflejos como el de estiramiento, que pueden aparecer ante una situación inesperada (por ejemplo, perder el equilibrio) se pueden manifestar de forma correcta (ayudan a recuperar



la postura) o incorrecta (provocar un desequilibrio mayor). Con el entrenamiento propioceptivo, los reflejos básicos incorrectos tienden a eliminarse para optimizar la respuesta.

DQS is member of:



## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación ha sido, determinar si un protocolo de entrenamiento dirigido al trabajo propioceptivo y de equilibrio puede disminuir el riesgo a caídas medido según la escala de Tinetti y Timed Get Up and Go en los adultos mayores institucionalizados del asilo Rudesindo Soto de Cúcuta, Norte de Santander, sobre una muestra de 10 adultos, donde 5 fueron hombres y 5 mujeres en edad promedio de 60 a 80 años; según la literatura el riesgo de caídas están directamente asociadas con el envejecimiento de la población, un estudio publicado en la Revista Cubana de Medicina General Integral (Salas, Solórzano, Reyes, & González, 2011), 1 de cada 3 personas mayores de 60 años de edad sufren una caída anual, cifra que se incrementa en los mayores de 75 años. También menciona que son las mujeres quienes sufren más caídas, principalmente antes de los 75 años de edad, esto debido a factores hormonales.

Otro estudio dado por (CEPAL, 2012-2013) nos refiere que la esperanza de vida en nuestro país se ha incrementado en los últimos 60 años, de 48,3 años a 75,6 años esto se debe a la ampliación de la esperanza de vida que se prevé, la misma que es de suma importancia para la población geriátrica ya que brinda una oportunidad importante no solo para las personas adultas mayores sino también para sus familias, e inclusive que va más allá y abarca la sociedad en su conjunto, ya que en estos años de vida adicionales se pueden abordar diferentes actividades.

En el mismo sentido, un estudio en el que se analizaron datos de caídas y riesgo de caídas en una población de adultos mayores de 65 años de edad entre 1998 y 2010, encontró un incremento del 8% de caídas: de 28% en 1998 a 36% en 2010; este

incremento fue similar en todos los grupos de personas mayores de 65 años. (Cigolle, Ha, Min, Lee, & Gure, 2015).

Según la (OMS, 2015). El envejecimiento abarca el deterioro de la funcionalidad, que desde un punto de vista biológico, va a ser consecuencia de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que conlleva al deterioro progresivo de las capacidades físicas y mentales, un aumento del riesgo de enfermedad, y finalmente a la muerte (OMS, 2015).

Los resultados obtenidos presentan una importante relevancia clínica en cuanto a la posibilidad de elegir el tratamiento de Fisioterapia más adecuado para los adultos mayores para mejorar la marcha, equilibrio o calidad de vida. Permite además la eficiencia en el trabajo, ya que los resultados muestran mejorías en pocas sesiones de tratamiento, ofreciendo así una calidad asistencial mayor. Son necesarias futuras investigaciones para valorar la eficacia de estos programas en la reducción del número de caídas, así como en la mejora de la calidad de vida, el equilibrio y la velocidad de la marcha para contrastar los resultados obtenidos; así como test de medición más sensibles para detectar cambios mínimos en ancianos sanos y activos.

En la literatura especializada se indica que el equilibrio y la marcha tienen relación con la funcionalidad del sistema nervioso, los receptores propioceptivos, vestibulares o visuales y el sistema musculoesquelético, y que el deterioro de estos reduce la distancia entre los pasos y la fase de oscilación y aumenta la fase de doble apoyo, la flexión del tronco o de las extremidades, el plano de sustentación, la Sedestación insegura y la incapacidad para levantarse. La escala de Tinetti y la prueba “levántate y anda” evalúan las principales modificaciones en la funcionalidad de la marcha.

Según la OMS, el envejecimiento de la población a nivel mundial está dándose de una forma acelerada en la actualidad que en años precedentes, cosa que llama la atención debido a que existen proyecciones que, pronostican que en el año 2050 se ha de cuadruplicar el número de adultos mayores, los mismos que necesitarán ayuda para realizar las actividades de la vida diaria. Por primera vez en la historia, hoy en día la mayor parte de las personas pueden esperar vivir hasta los setenta años e incluso algunos años más.

Por otro lado, dentro de los estudios realizados para la prevención de caídas en adultos mayores, se ha demostrado que la actividad física es muy importante, aunque al ser la caída un evento multifactorial, su prevención también lo es. Los programas de ejercicios reducen el riesgo de caídas y también reducen las lesiones producidas por las caídas (El Khoury, Cassou, Charles, & Dargent-Molina, 2013).

Se realizó un estudio en el cual a un grupo se le aplicó un programa de ejercicios seguro para adultos mayores durante 3 meses y se evaluó varios aspectos (flexibilidad, fuerza muscular, equilibrio y marcha) de este grupo versus el grupo control: se evidenció una significativa mejoría en todos estos aspectos en el grupo de estudio, después de los 3 meses de ejercicios, también la incidencia de caídas fue menor que en el grupo de control (Iwamoto, Suzuki, Tanaka, & Tanaka, 2009).

De igual manera, una revisión sistemática realizada por Cochrane demostró que un grupo de ejercicios de múltiples componentes reducen las caídas y el riesgo de caídas de forma significativa, después de haber analizado 111 ensayos clínicos aleatorizados publicados en 2008 (Gillespie & Otros, 2010).

La Revista Británica de Medicina publicó un estudio en el que se estudió a 3 grupos de adultos mayores, a uno de ellos se le aplicó un programa de ejercicio funcional



integrado al estilo de vida, a otro se le aplicó sólo ejercicios y al último no se le aplicó ningún programa de ejercicios: después de 12 meses se evidenció una reducción del 31% en el riesgo de caídas en el programa de ejercicio funcional integrado al estilo de vida y también mejoró el balance estático, la funcionalidad y la fuerza del tobillo en relación a los otros dos grupos; mientras que en los dos grupos que realizaron ejercicios mejoró el balance dinámico (British Medical Journal, (El Khoury, Cassou, Charles, & Dargent-Molina, 2013)).

DQS is member of:



## CONCLUSIONES

Sobre la base de los resultados obtenidos en nuestra investigación se puede concluir lo siguiente en la población estudiada:

1. La presente investigación demostró que el protocolo de ejercicios propuesto produjo variaciones medias significativas en la población sujeta a la investigación mejorando el equilibrio según la escala de Tinetti.
2. La presente investigación demostró que el protocolo de ejercicios propuesto produjo variaciones medias significativas en la población sujeta a la investigación mejorando el desempeño de la marcha según la escala de Tinetti.
3. La población sujeta a la investigación evidencio cambios significativos hacia la mejoría en cuanto a la comparación de la evaluación inicial y la evaluación final según los puntajes obtenido en la escala de Tinetti.
4. La población sujeta a la investigación evidencio cambios significativos en el test de Timed Get Up and Go se evidencia mejoras en cuanto a la comparación de la evaluación inicial y la evaluación final según el puntaje obtenido.
5. Con base en los resultados de cambios significativos favorables para la marcha y el equilibrio en la escala de Tinetti y en la prueba de Timed Get Up and Go se puede determinar que hubo una disminución significativa del riesgo a caídas a partir de mejorar la estabilidad y el equilibrio mediante un programa de



ejercicios de entrenamiento de la propiocepción y equilibrio basados en actividades de la vida diaria.

6. El protocolo de ejercicios propuesto en este estudio representa un indicador de la efectividad de los protocolos de ejercicios propuestos sobre bases científicas en la mejora del equilibrio y la marcha en adultos mayores.

DQS is member of:



## RECOMENDACIONES

Es esencial la evaluación integral del adulto mayor, ya que como se ha mencionado anteriormente, las caídas son consecuencia de múltiples factores sobre los que hay que intervenir totalmente, con la finalidad de mejorar la funcionalidad y la calidad de vida del adulto mayor.

Se recomienda a las entidades gubernamentales encargadas para que dentro de los programas del Adulto Mayor los cuales ya se encuentran incluidos en varias planificaciones de salud, se implemente la aplicación del entrenamiento propioceptivo y de equilibrio en las actividades físicas que regularmente se realizan, con el fin de mejorar el equilibrio y disminuir el riesgo de caídas en la población adulta mayor.

Se sugiere realizar una campaña informativa, de concientización, desarrollo, instrucción e implementación, acerca del proceso de envejecimiento, el deterioro del sistema musculo esquelético, focalizado en lo que consiste la alteración de la propiocepción y los beneficios de como el entrenamiento propioceptivo conllevaría para mejorar dichas alteraciones que inciden en el funcionamiento del sistema musculo esquelético.

Se recomienda que la actividad física con entrenamiento propioceptivo, sea orientada hacia la población adulta mayor proporcionando las facilidades necesarias para que puedan acceder a un servicio de calidad y con el mejor personal capacitado.



Que la actividad física sea constante a la población adulta mayor institucionalizada a fin de incorporarlos a una vida saludable.

Que la implementación de rutinas en las actividades diarias considere los aspectos involucrados en la propiocepción y equilibrio, para evitar el riesgo de caídas.

Es fundamental la realimentación a los cuidadores de los adultos mayores con el fin de que se concienticen en la corrección de conductas, factores de riesgo y demás que se pueden evitar para disminuir el riesgo de caídas.

DQS is member of:



## ANEXOS

### ANEXO 1



Paciente en bipedestación con los ojos cerrados, pies juntos y los brazos al lado del cuerpo, ejerce una fuerza hacia él y se observa la capacidad del paciente para sostener el balanceo postural o pérdida del equilibrio.



En sedente con figuras de diferentes colores y tamaños situada en el suelo, el fisioterapeuta le indica el color o la forma que debe tocar con su pie.



Deambulación por diferentes superficies “subir y bajar rampas”



Flexionando la cadera y rodilla patear un globo a una altura de 40 centímetros.



Lanzamiento de balón a un aro ubicado a 2 metros de distancia



Lanzamiento de balón en diferentes direcciones y distancias



Pasar unos aros ubicados en el suelo a una distancia de 30 centímetros, sin tocarlos, realizando flexión de cadera, rodilla, abducción y dorsiflexión.



Pasar por una cinta de color ubicada en el piso manteniendo el equilibrio en todo el recorrido.



Con unos globos ubicados en diferentes partes, el fisioterapeuta le indica el color que debe tocar tanto con sus manos como con sus pies.



## ANEXO 2

### INSTRUMENTO DE VALORACION PARA DETERMINAR EL RIESGO DE CAIDAS

#### ESCALA DE TINETTI

FECHA \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ GENERO \_\_\_\_\_

DIAGNÓSTICO MEDICO: \_\_\_\_\_

**1. MARCHA** - instrucciones: el paciente permanece de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación (unos 8 metros) a “paso normal” luego regresa a “paso ligero pero seguro”.

INICIO DE LA MARCHA		Con cierta inseguridad o más de un intento	0
		Ninguna inseguridad	1
LONGITUD Y ALTURA DEL PASO	PIE DERECHO	Durante el paso el pie derecho no supera el pie izquierdo	0
		El pie derecho supera al pie izquierdo	1
		El pie derecho no se levanta completamente del suelo	0
		El pie derecho se levanta completamente del suelo	1
	PIE IZQUIERDO	Durante el paso el pie izquierdo no supera el pie derecho	0
		El pie izquierdo supera al pie derecho	1
		El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo	0
		El pie izquierdo se levanta completamente del suelo	1
SIMETRIA DEL PASO		El paso derecho no parece igual al izquierdo	0
		El pasos derecho e izquierdo parecen iguales	1
FLUIDEZ DEL PASO		Interrumpido o discontinuo entre los pasos	0
		continuo	1
TRAYECTORIA		Marcada desviación	0
		Moderada desviación, necesita ayuda	1
		Ausencia de desviación o de uso de ayudas	2
TRONCO		Marcada oscilación o usa ayudas	0
		Ninguna oscilación, flexiona las rodillas, abre los brazos	1
		Ninguna oscilación ni flexión ni uso de brazos	2
POSTURA AL CAMINAR		Los talones están separados	0
		Los talones casi juntos al caminar	1
<b>Puntuación de la Marcha</b>			

<b>2. EQUILIBRIO:</b> instrucciones: el paciente está sentado en una silla dura sin apoyabrazos, se realizan las siguientes maniobras.		
EQUILIBRIO SENTADO	Se inclina o se desliza de la silla	0
	Esta estable, o se mantiene seguro	1
LEVANTARSE DE LA SILLA	Imposible sin ayuda	0
	Capaz, pero usa los brazos para ayudarse	1
	Se levanta sin usar los brazos	2
EN EL INTENTO DE LEVANTARSE	Es incapaz sin ayuda	0
	Es capaz, pero necesita más de un intento	1
	Es capaz al primer intento	2
EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION	Inestable, mueve los pies, oscilación de tronco	0
	Estable gracias al bastón u otro auxilio para sujetarse	1
	Estable sin soporte o auxilio	2
EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION PROLONGADA	Inestable, mueve los pies, oscilación del tronco	0
	Estable con base de apoyo amplia	1
	Estable con ase de apoyo estrecha	2
ROMBERG SENSIBILIZADO	Empieza a caerse	0
	Se tambalea, se agarra, pero se mantiene estable	1
	estable	2
ROMBERG	inestable	0
	estable	1
GIRAR EN 360°	Con pasos discontinuos o movimiento en homogéneo	0
	Con pasos continuos o movimientos homogéneos	1
	Inestable, se tambalea, se agarra	0
	estable	1
sentarse	Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla	0
	Usa los brazos, o el movimiento es brusco	1
	Seguro, movimiento suave	2
<b>PUNTUACION DE EQUILIBRIO</b>		

#### Interpretación:

A mayor puntuación mejor funcionamiento, la máxima puntuación para la subescala de marcha es 12 y equilibrio 16 la suma de ambos es el resultado final.

A mayor puntuación menor riesgo

<19 alto riesgo a caídas

19 a 24 riesgo a caídas



## TIMED GET UP AND GO TEST

Medidas de movilidad en las personas que son capaces de caminar por su propia cuenta (dispositivo de asistencia permitida).

**Nombre** \_\_\_\_\_

**Fecha** \_\_\_\_\_

**Tiempo para completar la prueba** \_\_\_\_\_ **segundos**

### Instrucciones

La persona puede usar su calzado habitual y puede utilizar cualquier dispositivo de ayuda que normalmente usa.

1. El paciente debe sentarse en la silla con la espalda apoyada y los brazos descansado sobre el apoyabrazos.
2. Pídale a la persona que se levante de una silla estándar y camine una distancia de 3 metros.
3. Haga que la persona se dé media vuelta, camine de vuelta a la silla y se siente de nuevo.

El cronometraje comienza cuando la persona comienza a levantarse de la silla y termina cuando regresa a la silla y se sienta.

### Resultados predictivos

### Valoración en segundos

- < 10 Movilidad independiente
- < 20 mayormente independiente
- 20-19 movilidad variable

## REFERENCIAS

- Ageberg, E. (2003). Postural Control in Single-limb Stance. In individuals with Anterior Cruciate Ligament Injury and Uninjured Controls. *Lund University.*, 4.
- Anzatuña, A., & Figueroa, E. (2016). Efectividad de un entrenamiento propioceptivo como factor de prevención de riesgo a caídas en adultos mayores de 55 a 85 años de edad. *Revista Ecuatoriana de medicina*, 42-44.
- Castellano, M., Sebastián, E., Hijós, E., & Legido, E. (2010). Rehabilitación propioceptiva de la inestabilidad de tobillo. *Archivo de medicina del deporte*, 298-299.
- CEPAL. (2012-2013). *En el marco del convenio entre la Secretaría Técnica del Ministerio de Coordinación Social de Ecuador*. Retrieved from [https://www.cepal.org/celade/noticias/noticias/1/30081/Doc\\_Ecuador.pdf](https://www.cepal.org/celade/noticias/noticias/1/30081/Doc_Ecuador.pdf)
- Cigolle, C., Ha, J., Min, L., Lee, P., & Gure, T. (2015). The Epidemiologic Data on Falls. *JAMA Internal Medicine*, 443-445.
- Comportamiento del riesgo de caídas en el hogar en adultos mayores. (2011). *Revista Cubana de Medicina General Integrak*.
- El Khoury, F., Cassou, B., Charles, M., & Dargent-Molina, P. (2013). El efecto de los programas de ejercicios de prevención de caídas en las lesiones inducidas por caídas en adultos mayores que viven en comunidades: revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios. *British Medical Journal*.
- Gac, H., Marín, P., & Castro, S. (2003). Caídas en adultos mayores institucionalizados: descripción y evaluación geriátrica. *Méd Chile*, 888- 890.
- Gálvez, M., Varela, L., Helver, J., Cieza, J., & Méndez, 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 Med Per* 27, 8-9.
- Gaston, B. B. (2012). 75 años del Asilo Rudesindo Soto. *Portal Asilo Rudesindo Soto.net*.
- Gillespie, L., & Otros. (2010). Interventions for preventing falls in older people living in community. *The Cochrane Library*, 1.
- Gómez, A. (2010). Morbilidad, factores de riesgo y consecuencias de las caídas en ancianos. *Fisioterapia*, 2-3.

- Guadalupe, J., Sarabia, B., & Can, A. (2016). Incidencia del síndrome de caídas, estudio realizado en personas mayores en el rango de edad de 60 a 80 años. *Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6-7.
- Hernández Gavilanes, R., & Villavicencio Hoyos, J. (2016). Hidrogimnasia como alternativa de tratamiento fisioterapéutico en Pacientes Adultos Mayores de 65 a 80 con déficit de equilibrio. *Revista Ecuatoriana de Terapia Física*, 40-42.
- Herrera, R., Morales, N., Grandela, M. E., & Reyes, Y. (2012). Propuesta de un programa educativo sobre caídas por accidentes en los adultos. *Publicación Periódica de Gerontología y Geriatría*, 18-19.
- Hewett, Paterno, & Myer. (2002). Estrategias para mejorar la propiocepción y el control neuromuscular de la rodilla. *Clin.Orthop.Relat Res.*, 76-94.
- Integra, R. C. (2011). Comportamiento del riesgo de caídas en el hogar en adultos mayores. *Revista Cubana de Medicina General Integra*.
- Iwamoto, J., Suzuki, H., Tanaka, K., & Tanaka, X. (2009). Preventative effect of exercise against falls in the elderly: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International*, 1233.
- Martínez, M. G. (2013). Ejercicios de equilibrio para mejorar el sistema propioceptivo y disminuir el riesgo a caídas en el adulto mayor. *Universidad Rafael Landívar*, 15-16.
- Ministerio de Educación. (1999, Septiembre 14). Ley 528.  
[https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-105013\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-105013_archivo_pdf.pdf). Retrieved from [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-105013\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-105013_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Salud. (2012 - 2021). Plan Decenal de Salud Pública.
- Ministerio de Salud. (2017). Ley 1850 del 19 de Julio .
- OMS. (2015). Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud.  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186466/1/9789240694873\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186466/1/9789240694873_spa.pdf).
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol*, 229-230.
- Padrón, J. (2005). Evaluación formal de teorías del aprendizaje. *Instituto pedagogico rural Gervasio Rubio*.
- Quevedo, E. d. (2011). Caídas en adultos mayores. *Horizonte sanitario*, 4-6.

- Roberts, D. (2003). *Sensory Aspects of Knee Injuries*. Lund, Sweden: LUND UNIVERSITY LIBRARIES.
- Romero Rizos, L., Martín Sebastiá, E., Navarro López, J., & Luengo Márquez, C. (2014). EL PACIENTE ANCIANO: DEMOGRAFÍA, EPIDEMIOLOGÍA Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS. *Statistiques sociales européennes*, 3-4.
- Salas, A., Solórzano, M., Reyes, E., & González, M. (2011). Comportamiento del riesgo de caídas en el hogar en adultos mayores. *Revista Cubana de Medicina General Integral*.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Silveira, V., Danielle, A., Santos, S., Rodrigues, F., & Tomaschewski, J. (2013). Proceso de enfermería orientado a la prevención de caídas en los ancianos residentes en instituciones: investigación-acción. *bras. Enferm.*
- Tideiksaar, R. (2004). Caídas en ancianos: prevención y tratamiento. *Editorial Masson SA*, 3-26.
- Timothy, E., Hewett, M., & Paterno, M. (2002). Strategies for Enhancing Proprioception and Neuromuscular Control of the Knee. *Clinical orthopaedics and related research*, 76- 82.
- Vidal, S. (2013). Proceso de enfermería orientado a la prevención de caídas en los. *electronica tridimensional de enfermería*, 197-198.