



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

Relación entre el ángulo Q y el equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019.

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA
DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN TERAPIA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN**

Presentado por:

**AUTOR: Almanza Fernández, Shirley
Ore Indigoyen, Xiomara Dayanne**

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria:

Dedicamos esta tesis a nuestros padres que siempre nos apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder alcanzar nuestros objetivos.

A nuestros hermano(a)s y demás familia en general por el apoyo que siempre nos brindaron día a día en el transcurso de cada año de nuestra carrera universitaria.

Agradecimientos:

Queremos agradecer primero a Dios porque nos dio el don de la perseverancia para alcanzar nuestra meta.

A la universidad que nos abrió sus puertas para ser mejores personas y buenos profesionales.

A nuestros compañeros ya que con ellos vivimos los buenos y los malos momentos que solo se viven en la universidad y que con algunos más que compañeros fuimos verdaderamente amigos.

ASESOR DE TESIS:

MG. JUAN VERA ARRIOLA

JURADOS:

Presidente: Dr. Javier Francisco Casimiro Urcos

Secretario: Dra. Rosa Vicenta Rodríguez García

Vocal: Mg. Yolanda Reyes Jaramillo

INDICE

1. EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema	Pág 11
1.2 Formulación del Problema	Pág. 12
1.2.1 Problema General	Pág. 12
1.2.2 Problema Específico	Pág. 12
1.3 Justificación	Pág. 12
1.4 Objetivos	Pág 13
1.4.1 Objetivo General	Pág 13
1.4.2 Objetivos Específicos	Pág 14
2. MARCO TEÓRICO	Pág 15
2.1. Antecedentes	Pág 15
2.2. Base teórica	Pág 18
2.3. Hipótesis	Pág 32
2.4. Variables e indicadores	Pág. 32
2.5. Definición Operacional de términos	Pág. 33
3. DISEÑO METODOLÓGICO	Pág. 34
3.1 Tipo de Investigación	Pág. 34
3.2 Ámbito de investigación	Pág. 34
3.3 Población y Muestra	Pág. 35
3.4 Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	Pág. 36
3.5 Plan de procesamiento y análisis de datos	Pág. 37
3.6 Aspecto ético	Pág. 38
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	Pág. 39
4.1. Resultados	Pág. 44
4.2. Discusión	Pág. 47
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Pág. 47
5.1. Conclusiones	Pág. 47
5.2. Recomendaciones	Pág. 47
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	Pág. 49
ANEXOS	Pág. 50

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: Características de la población estudiada	Pág. 39
TABLA 2: Ángulo Q en los adultos mayores	Pág. 41
TABLA 3: Nivel de equilibrio en los adultos mayores	Pág. 42
TABLA 4: Relación entre el Ángulo Q y el equilibrio en adultos mayores.	Pág.43
TABLA 5: Prueba de Chi-cuadrado.	Pág. 43

RESUMEN

Los adultos mayores sufren de mayor cantidad de enfermedades crónicas y degenerativas, dentro de ellas está las que afectan a los miembros inferiores. La afectación del segmento inferior del cuerpo aumenta la probabilidad de que los adultos mayores puedan alterar su centro de gravedad y por ende perder el equilibrio, lo que se traduce como caídas. El desalineamiento en la rodilla junto con otros cambios músculo esqueléticos podrían cambiar los puntos de apoyo y el centro de gravedad y aumentar la probabilidad de caídas en el adulto mayor, es por eso que la valoración del ángulo Q, que permite conocer al alineamiento de la rodilla, es importante en este grupo etario ya que podría relacionarse con el déficit del equilibrio estático – dinámico. El objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre el ángulo Q y el equilibrio en los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa” durante el 2019. El estudio fue de tipo descriptivo, transversal y correlacional. La población estuvo conformada por 123 adultos mayores. Se encontró una mayor cantidad de adultos mayores del sexo femenino, la mayor incidencia fue de enfermedades respiratorias. La mayor cantidad de adultos mayores no realiza actividad física. Además, no se encontró relación estadísticamente significativa entre el ángulo Q y el equilibrio en los adultos mayores.

Palabras clave: adulto mayor, ángulo Q, equilibrio, fisioterapia.

ABSTRACT

Older adults suffer from more chronic and degenerative diseases, among them are those that affect the lower limbs. The involvement of the lower segment of the body increases the likelihood that older adults can change their center of gravity and lose their balance, which translates as falls. Misalignment in the knee along with other skeletal muscle changes can change the points of support and the center of gravity and increase the probability of falls in the elderly, which is why the assessment of the angle Q, which allows to know the alignment of the knee, it is important in this age group as it could be related to the deficit of static - dynamic balance. The objective of the present study was to determine the relationship between the angle Q and the balance in older adults of the Rest House "Our House" during 2019. The study was descriptive, cross-sectional and correlational. The population was made up of 123 older adults. A greater number of older adults of the female sex was found, the highest incidence was respiratory diseases. The largest number of older adults do not perform physical activity. In addition, there is no statistically significant relationship between angle Q and balance in older adults.

Keywords: older adult, angle Q, balance, physiotherapy

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente, según datos de la Organización Mundial de la Salud, por primera vez en la historia, la mayor parte de la población tiene una esperanza de vida igual o superior a los 60 años. Para 2050, se espera que la población mundial en esa franja de edad llegue a los 2000 millones, un aumento de 900 millones con respecto a 2015.¹

Hoy en día, hay 125 millones de personas con 80 años o más. Para 2050, habrá un número casi igual de personas en este grupo de edad (120 millones) solamente en China, y 434 millones de personas en todo el mundo. Para 2050, un 80% de todas las personas mayores vivirá en países de ingresos bajos y medianos.¹

También aumenta rápidamente la pauta de envejecimiento de la población en todo el mundo. Francia dispuso de casi 150 años para adaptarse a un incremento del 10% al 20% en la proporción de población mayor de 60 años. Sin embargo, países como el Brasil, China y la India deberán hacerlo en poco más de 20 años.¹

Lo anteriormente mencionado implica grandes retos en la salud pública y un desafío para mejorar las medidas preventivas, así como adecuar los sistemas de salud. Esta proporción no es indiferente en nuestro país, pues informes de la Organización Mundial de la Salud muestran cifras similares en todos los

países en desarrollo, donde se evidencian los cambios más rápidos e intensos².

Los adultos mayores sufren de mayor cantidad de enfermedades crónicas y degenerativas, dentro de ellas está las que afectan a los miembros inferiores³. La afectación del segmento inferior del cuerpo aumenta la probabilidad de que los adultos mayores puedan alterar su centro de gravedad y por ende perder el equilibrio, lo que se traduce como caídas⁴.

El desalineamiento en la rodilla junto con otros cambios músculo esqueléticos podrían cambiar los puntos de apoyo y el centro de gravedad y aumentar la probabilidad de caídas en el adulto mayor, es por eso que la valoración del ángulo Q, que permite conocer al alineamiento de la rodilla, es importante en este grupo etario ya que podría relacionarse con el déficit del equilibrio estático – dinámico⁵. Este déficit puede generar caídas que sumado a la osteoporosis traen consecuencias funestas a los adultos mayores.

Las caídas a esa edad traen consecuencias graves pues los adultos mayores no poseen la misma densidad media ósea y eso hace que toda caída aumente el riesgo de fracturas, que disminuye la cantidad y calidad de años de los adultos mayores⁶. Y es por lo anteriormente mencionado la necesidad de plantear nuestra pregunta de investigación.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es la relación entre el ángulo Q y el equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019?

1.2.2. Problema Específico

- ¿Cuáles son las medidas del ángulo Q de los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019?

- ¿Cuál es el nivel del equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019?

- ¿Cuáles son las características de los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019?

1.3. Justificación

El proceso del envejecimiento trae consigo disminución de muchas funciones en el adulto mayor; en el sistema músculo esquelético las enfermedades degenerativas tienen una frecuencia elevada y documentada³. En los miembros inferiores las alteraciones comunes son la disminución de la masa muscular, rango articular. Se observa, en el ámbito clínico, que una gran cantidad de adultos mayores presentan alteraciones en el alineamiento de la rodilla⁸. Lo que

no se ha documentado es si la alteración del alineamiento de la rodilla, traducido como disminución del ángulo, tiene relación con el déficit del equilibrio estático – dinámico, puesto que las alteraciones alteran la base de sustentación y sumado a demás déficits aumentaría el riesgo de perder el equilibrio.

Por otro lado, es importante buscar las posibles relaciones con la alteración del equilibrio en este grupo etario ya que la prevención para disminuir las caídas pasa por conocer todos los factores que puedan aumentar la alteración del equilibrio.

Los resultados de esta investigación servirán para aumentar el marco conceptual de los factores de riesgo en la disminución del equilibrio de los adultos mayores, además será de beneficio a los adultos mayores de la casa de reposo “Nuestra Casa” pues ellos conocerán sus niveles de equilibrio. Los gestores de la casa de reposo podrán tomar medidas de los resultados del estudio.

Los resultados del estudio servirán para futuros estudios que puedan plantear nuevas hipótesis en referencia a los adultos mayores.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Determinar la relación entre el ángulo Q y el equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar los valores del ángulo Q de los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019.
- Identificar el nivel del equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019
- Describir las características de los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa, 2019.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Villamarin O. y cols (2019), en su estudio titulado: “Valoración del equilibrio dinámico y estático en la población de adultos mayores pertenecientes al grupo adulto mayor del municipio de Girón – Santander”. Se realizó un estudio prospectivo, que tuvo como objetivo determinar el nivel del equilibrio en los adultos mayores del municipio de Girón – Santander. Se valoran por medio del Test de Romberg y el Timed Up and Go Test. La muestra estuvo conformada por 182 adultos mayores. Se realizó la valoración en dos grupos de adultos mayores de Girón. Mayor cantidad de adultos mayores del sexo femenino. Se observó que más del 50 % de los valorados realizaron el Timed Up and Go en menos de 10 segundos demuestran ser independientes para realizar sus actividades cotidianas. Menos del 50% indican riesgo de caídas. Los autores concluyen que las actividades que realizan los adultos mayores generan mejoras en sus índices de equilibrio.⁸

Sharma L. y cols (2010), en su estudio titulado: “The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis”. Tuvo como objetivo determinar si la alineación en varo aumenta el riesgo de progresión de la artrosis de la rodilla; también de conocer si una mayor gravedad de la desalineación se asocia con una mayor del espacio articular. Fue un estudio prospectivo de corte longitudinal por 3 años de seguimiento. Participaron 230 personas completaron el estudio. Como resultados obtuvieron que la alineación en varo al inicio del estudio se asoció con un aumento de 4 veces en las probabilidades de progresión de la artrosis (Ods 4,09). La alineación en valgo se asoció con un aumento de casi 5 veces en las probabilidades de progresión de la artrosis (OR 4,89; IC del 95%, 2,13-

11,20). La gravedad del varo se correlacionó con una mayor pérdida de espacio articular medial durante los siguientes 18 meses ($R = 0,52$; IC 95%, 0,40-0,62 en rodillas dominantes) y la gravedad del valgo se correlacionó con una mayor pérdida de espacio articular lateral posterior ($R = 0,35$; 95). % CI, 0.21-0.47 en rodillas dominantes.⁹

Khan SJ. y cols (2018), en su estudio titulado: “Combined effects of knee brace, laterally wedged insoles and toe-in gait on knee adduction moment and balance in moderate medial knee osteoarthritis patients”. Tuvo como objetivo valorar las mejoras en la marcha en personas con artrosis de rodilla utilizando una órtesis para que disminuya el genu varum. Fue un estudio de tipo exploratorio. Fueron estudiados 20 pacientes con artrosis de rodilla con mayor afectación del platillo medial. Como resultados se obtuvieron mejoras por encima del 50% en los pacientes con órtesis, además los índices de dolor disminuyeron en más del 70% de los pacientes; sin embargo, no así en el rango articular donde en promedio se observó una mejora del 30%. La colocación de órtesis para disminuir el grado de valgo en la rodilla se asocia a una mejora no significativa en el equilibrio en los adultos mayores evaluados. Los índices en la marcha mejoraron tras la colocación de la órtesis medial en la rodilla.¹⁰

Nakagawa TH y cols (2018), en su estudio titulado: “Relationship of hip and ankle range of motion, trunk muscle endurance with knee valgus and dynamic balance in males.” Tuvo como objetivo determinar la relación entre la rotación interna de la cadera, la amplitud de movimiento de la dorsiflexión del tobillo con el ángulo Q y el equilibrio. Fue un estudio transversal con 121 participantes. Entre los resultados

observados se mencionan al rango del tobillo y la cadera fueron IR ROM ($r^2 = 0.340$; $P = 0.009$). Para el rango de tobillo fue el único predictor de valgo ($r^2 = 0.32$; $P < 0.001$). Los autores concluyen que el aumento de la rigidez de la cadera y la movilidad del tobillo podrían ayudar a controlar la alineación dinámica de la rodilla, y el equilibrio dinámico podría mejorar fortaleciendo la musculatura del tronco y del tobillo.¹¹

Mat S. y cols (2017), en su estudio titulado: "Influence of hip and knee osteoarthritis on dynamic postural control parameters among older fallers". Tuvo como objetivo comparar la relación entre el equilibrio dinámico y la artrosis de rodilla en adultos mayores con y sin antecedentes de caídas. Se incluyeron un total de 102 personas mayores, con una edad media de 73 años. Como resultados se observó que la osteoartritis sintomática permaneció independientemente asociada con las caídas (coeficiente β (intervalo de confianza del 95%) -6.80 (-12.14 a -1.42)); sin embargo, la asociación entre las caídas y la alteración del equilibrio dinámico se confundió con la edad y las comorbilidades. La conclusión del estudio fue que la alteración del equilibrio dinámico entre las personas con caídas no se debió a la osteoartritis de cadera o rodilla, sino al proceso propio del envejecimiento. La pérdida del equilibrio dinámico debido a la osteoartritis de cadera / rodilla no es un factor de riesgo de caídas entre los adultos mayores.¹²

Antecedentes Nacionales

Soto C. y cols. (2014), en su tesis titulada: "Valoración del Equilibrio y Marcha en Adultos Mayores que participan y no, en un Programa de Ejercicio Físico, en el Hospital San Juan De Lurigancho-enero 2014". Fue un estudio observacional-descriptivo, correlacional, comparativo, de tipo cuantitativo y de corte trasversal. Se evidenciaron mejores resultados del grupo que si participa comparado con el grupo que no participa del programa de ejercicio físico con excepción del equilibrio a la prueba del tirón y de pararse en los talones, donde hay un porcentaje mayor en requiere asistencia con 13,3% y 26,6% respectivamente. Como conclusiones los

autores mencionan que es posible inferir de los 18 ítems evaluados en ambos grupos que el participar del programa de ejercicio físico influye de manera positiva en el equilibrio y marcha de los adultos mayores, observando que tiene un efecto favorable en el pronóstico del estado general de salud.¹³

Bada D. (2017), en su tesis titulada: “Asociación del riesgo de caídas según sexo en el adulto mayor atendido en un Hospital de Lima Perú”. Fue un estudio cuantitativo, observacional y de corte transversal, con análisis secundario de la base de datos Dependencia funcional y fragilidad en adultos mayores del Centro Médico Naval, realizado durante el período 2010-2015 en una población de 1897 adultos mayores de 60 años. La prevalencia de riesgo de caída en el sexo masculino fue de 19.8% y en el sexo femenino de 15.7%, y la diferencia significativa fue $p < 0.05$. Como conclusión el autor menciona que los de sexo masculino tienen mayor riesgo de caída que los de sexo femenino.¹⁴

Poblete V. y cols (2017), en su tesis: “Relación entre calidad de vida, equilibrio estático y dinámico en adultos mayores”. La muestra fue de 160 adultos mayores (8 hombres y 152 mujeres). Se evaluó el Equilibrio Estático y dinámico. El estudio muestra que un 95% de los sujetos evaluados presentan una calidad de vida óptima. En el equilibrio dinámico de los evaluados, el 91,2% se encontraban en la clasificación normal. En el equilibrio estático sólo un 33,1% de la muestra se encontró normal, mientras que un 66,9% se encontró alterado. Las correlaciones obtenidas entre calidad de vida y equilibrio estático fueron de $r = 0.1820$ y con el equilibrio dinámico fue de $r = -0.3803$. Los autores concluyen que en ambos casos hubo una relación significativa entre estas variables.¹⁵

2.2. Base teórica

2.2.1 Rodilla

2.2.1.1. Estructuras

a. Articulaciones

La rodilla está compuesta por tres articulaciones según el grado de importancia: la articulación femorotibial, patelofemoral y tibiofibular. Entre las tres mencionadas, la primera tiene un mayor grado de libertad respecto a los movimientos y un papel más activo en los movimientos de la rodilla. Las dos siguientes permiten el adecuado desplazamiento del primero. Esta es una articulación troclear compuesta por los cóndilos del fémur y las superficies de la tibia^{16,17}.

b. Estructuras óseas

Existen principalmente tres huesos que conforman la articulación de la rodilla: el fémur, la tibia y la patela. En el primero se forman los cóndilos, estructuras asimétricas separadas por la escotadura intercondilea y ubicadas en la epífisis inferior del fémur. En esta zona se ubicará la superficie con la que se articulará la patela o rótula¹⁸.

En la epífisis de la tibia se ubicarán las mesetas tibiales, superficies asimétricas que se articularán con los cóndilos femorales y entre los cuales se hallarán los meniscos. La rótula, por otro lado, es un hueso de

forma triangular cuya parte posterior se articula con el surco intercondileo del fémur y forman en conjunto la articulación patelofemoral.

c. Estructuras blandas

En primer lugar, se ubica la cápsula articular de la rodilla, compuesta por una porción supramenísquea y otra inframenísquea. Ambas tienen la doble función de estabilizar y mantener unidos al fémur, tibia y rótula. Además, se encuentra la bursa superficial, ubicada entre el tendón rotuliano y la piel, la profunda, entre el tendón rotuliano y la tibia. La bursa prepatelar, anterior a la patela, y la bursa tibiofemoral, entre los gemelos y la cápsula articular¹⁹.

Otro tejido blando lo conforman los meniscos; estructuras fibrocartilaginosas que se encuentran entre los cóndilos femorales y las cavidades glenoideas para crear mayor congruencia y coaptación tanto en reposo como en actividad (además de soportar cargas).

Los ligamentos trabajan en conjunto con la cápsula para proporcionar estabilidad dinámica y estática a la rodilla en diferentes posturas y movimientos. De forma concisa mencionamos algunos: ligamento anterior, posterior, lateral interno, lateral externo, cruzado anterior, cruzado posterior, entre otros.

Finalmente se hallan las estructuras musculares, activas y que permiten el movimiento de la rodilla, así como su estabilidad dinámica. Los principales músculos son: cuádriceps, bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso, tensor de la fascia lata, aductores, sartorio, gemelos. Todos ellos en gran o mediana medida intervienen en el movimiento de la rodilla²⁰.

2.2.1.2. Biomecánica

a. Deslizamientos

Durante la flexión de la rodilla se dará un deslizamiento posterior de la tibia respecto al fémur, acompañado de un deslizamiento caudal de la rótula sobre la tróclea femoral y una ligera rotación interna para completar los 130° o 140° de flexión límite. Por el contrario, en la extensión ocurrirá un deslizamiento hacia anterior de la tibia en relación al fémur, un deslizamiento craneal de la rótula y una ligera rotación externa de la tibia grados antes de finalizar el movimiento.

b. Aducción y abducción

La aducción y abducción de la tibia acompañan la flexo-extensión de la rodilla. Por ello, cuando se realiza un movimiento de extensión completa ocurre una aducción de la tibia de unos 10° a 20° aproximadamente, y cuando se parte de una flexión hacia una extensión ocurre una abducción de la tibia de unos 10° a 20° aproximadamente¹⁹. Finalmente, la inclinación anterior es ejecutada a partir de los 90° a 100° de flexión para que la tibia pueda continuar con la flexión hasta llegar a los 130°.

c. Biomecánica de los meniscos

Parte de la biomecánica la componen los meniscos, los cuales acompañan la flexo-extensión de rodilla. En la rotación externa, el menisco

externo va hacia anterior y el interno hacia posterior. En la rotación interna el menisco externo irá a posterior y el interno a anterior.

Los meniscos también acompañan el movimiento de la rodilla. Durante la flexo-extensión los meniscos acompañan el movimiento de la tibia, en la rotación externa el menisco externo va hacia anterior y el menisco interno va a posterior; y en la rotación interna el menisco externo va a posterior y el interno a anterior^{18,21}.

2.2.1.3. Alineación

La rodilla cumple una doble función; brinda estabilidad y movilidad al miembro inferior para lo cual se torna necesaria la participación de estructuras óseas y blandas articulares. Esta relación entre estructuras supone una asociación angular entre las mismas para asegurar un adecuado movimiento. Las relaciones angulares mencionadas se dan, principalmente, en dos planos: el sagital y coronal.

a. Plano sagital

En el plano sagital debe existir una relación entre tibia y fémur que permita una extensión completa (0°) de la primera sobre el segundo. Si existen modificaciones en esta angulación surgen patologías como el genu flexum y genu recurvatum. En el primero, la tibia no llega a extenderse completamente formando una angulación mayor a 0° ; lo cual se verificará clínicamente como una rodilla con cierto grado de flexión²².

En la segunda, la extensión de la rodilla excede su angulación típica (hiperextensión entre 5° a 15°), llegando incluso a una angulación mayor a los 20° de hiperextensión de rodilla. Este último es utilizado dentro de las evaluaciones para determinar la hipermovilidad de rodilla, tanto en niños como en adultos²².

b. Plano coronal:

En posición anatómica y si el paciente se encuentra en correctamente alineado, el muslo y la pierna no continúan en línea recta; sino, por el contrario, forman un ángulo externo que se encuentra entre el rango 170°-175°, conocido como valgo fisiológico de la rodilla (mayor en mujeres)²².

Si a la evaluación, el eje mecánico no cruza por el centro de la articulación de la rodilla y esta se ubica por fuera del mismo (disminución del ángulo del rango establecido), existiría la presencia de un genu varo (patológico)²². Por otro lado, si la rodilla se encuentra por dentro del eje mecánico de la extremidad (aumento del rango establecido), tendríamos un genu valgo patológico.

2.2.1.4. Angulo Q

El ángulo Q de la rodilla es el formado por la línea que va desde la Espina Iliaca Antero Superior (EIAS) al centro de la rótula (línea verde) y otra que va desde el centro de la rótula hasta la tuberosidad anterior de la tibia (línea roja). Este ángulo sirve para medir el alineamiento de las rodillas.

2.2.1.5. Equilibrio

Según Da Fonseca, el equilibrio es el conjunto de actitudes estáticas y dinámicas, que se basan en el control de la postura y el desarrollo de las actividades de locomoción. A partir de ello pueden considerarse dos tipos de equilibrio²³.

a. Equilibrio estático

Entendido como la capacidad de mantención del centro de gravedad y base de sustentación en una postura determinada sin desplazamiento del cuerpo o parte del mismo^{23,24}.

b. Equilibrio dinámico

Comprendido como la capacidad del cuerpo de mantener su estabilidad cuando el centro de gravedad es desplazado fuera de su base de sustentación por movimiento del cuerpo o parte del mismo^{23,24}.

c. Componentes

El equilibrio implica la interrelación de varios subsistemas. Los principales son los que se presentan a continuación.

- Tono muscular

Es el estado de semicontracción de un músculo que le permite estar preparado para el movimiento. Un tono adecuado es aquel que es lo suficientemente alto como para contrarrestar la fuerza de la gravedad,

pero suficientemente bajo para permitir el movimiento. Está íntimamente ligado al tono postural.

- **Aferencias y eferencias**

Las aferencias musculares están controladas por los husos musculares, los cuales informan acerca de estiramientos rápidos de baja amplitud y amplitud del movimiento que se realiza. Las aferencias cutáneas la representan un conjunto heterogéneo: los mecanorreceptores (sensibles a la presión y vibración, con umbral bajo e inervados por fibras de conducción rápida), los nociceptores (sensibles al dolor, de umbral elevado e inervados por fibras de conducción lenta). Las aferencias articulares están compuestas por los corpúsculos de Ruffini y Pacini, ubicados en la cápsula articular y sensibles a la presión y tensión. Las aferencias vestibulares, por su parte, la componen los otolitos (sensibles a la posición de la cabeza y aceleración lineal) y los conductos semicirculares (sensibles a las rotaciones de cabeza y aceleraciones angulares). Finalmente, las aferencias visuales trabajan en relación a las aferencias vestibulares y propioceptivas, y brinda apoyo cuando existe una disminución en la actividad de otro tipo de aferencias²⁵.

Los efectores musculares están repartidos en un conjunto de musculaturas tanto a nivel axial como periférico y que aseguran la parte activa del control postural y del equilibrio, realizando un trabajo en contra de la gravedad²⁵.

- **Sistema vestibular**

Es un componente tanto del control postural como del equilibrio; así como el sistema propioceptivo o el visual. Este sistema está diseñado para obtener información sobre la postura y movimiento. Para ello calcula la aceleración lineal angular de la cabeza gracias a estructuras (laberinto vestibular) ubicadas en el oído interno. Las estructuras base son 5: utrículo y sáculo, conductos semicirculares, membrana de tejido conjuntivo, capa de hueso laminar²⁵.

- **Sistema propioceptivo**

El sistema propioceptivo brinda información en relación a la posición de distintas articulaciones entre sí y el grado de tensión muscular que las mantiene. A su vez, la propiocepción forma parte de una de las cuatro modalidades de sensibilidad somática. Cumplen un importante papel en la regulación de los movimientos voluntarios y automáticos a partir del estado biomecánico del cuerpo y de las extremidades. Además, funciona como situador espacial de referencia otolítico y visual¹⁰. Dentro del sistema propioceptivo se encuentran los siguientes receptores: los husos musculares (cambios de tensión), órganos tendinosos de Golgi (cambio de tensión en el tendón), los receptores cinestésicos articulares (presión y aceleración articular).

- **Sistema visual**

La aportación del sistema visual no se realiza de forma directa como los sistemas previos, sino que se lleva a cabo a través de vías accesorias o secundarias que ponen en relación a la vista con varios centros cerebrales. La vía directa de transmisión de información visual se realiza desde las células retinianas, a través del nervio óptico, primero, y luego por las cintillas ópticas hasta el núcleo geniculado lateral del tálamo y desde aquí hasta la corteza visual primaria²⁵.

d. Evaluación

En el adulto mayor, la evaluación del equilibrio se realiza a través de determinadas pruebas o test.

- **Escala de Tinetti:** Es una prueba utilizada para la valoración tanto de la marcha como del equilibrio del adulto mayor. Esta información proporcionada sirve para calcular el riesgo de caídas del paciente, ubicar las alteraciones en la marcha y equilibrio, y señalar las deficiencias²⁶.
- **Prueba de Romberg:** Es una prueba en la que se solicita al paciente que mantenga una posición bípeda con los pies juntos y durante 10 segundos. Los ojos estarán abiertos y cerrados dependiendo del evaluador²⁷.
- **Test de get up and go:** Es una prueba de evaluación tanto de la marcha como del equilibrio, utilizado para la predicción del riesgo de caídas y en la evaluación geriátrica integral.²⁸

- **Test de Berg:** Consta de 14 ítems que evalúan el control postural durante actividades funcionales de la vida diaria. El puntaje total es 56, determinado que un puntaje bajo aumenta el riesgo de estabilidad²⁹.
- **Prueba de apoyo unipodal:** Es una prueba especial para evaluar el equilibrio en el adulto mayor en el que se analiza el tiempo que el individuo puede mantenerse sobre un pie³⁰.

2.2.1.6. Adulto mayor

a. Concepto

El adulto mayor es aquella persona cuya edad supera los 65 años y que se encuentra dentro del proceso de envejecimiento. Denominados, también, personas de la tercera edad presentan cambios en diversos ámbitos de su vida (biológico, social y psicológico)³¹.

El envejecimiento es entendido como aquel conjunto de cambios morfológicos, funcionales y psicológicos que el tiempo provoca de forma progresiva y continua en las personas³¹. Sin embargo, a pesar de ser un proceso universal, el envejecimiento se caracteriza también por tener una variabilidad individual, aunque asociada a factores externos como el estilo de vida o la presencia de patologías.

b. Cambios

El envejecimiento se desarrolla en tres grandes áreas de la vida del adulto mayor: el físico (biológico), el psicológico y el social. Los tres ámbitos se encuentran

interrelacionados entre sí, de tal forma que la afectación de uno implica el desequilibrio de los otros dos.

- **Cambios físicos**

Dentro de la apariencia física, postura y marcha; el adulto mayor experimenta:

- Una disminución de la masa muscular asociada al deterioro de la fuerza muscular
- Aminoramiento del agua corporal total
- Atrofia a nivel de la piel y estructuras anejas
- La talla decae por modificaciones en la columna vertebral y en relación a anomalías posturales
- La marcha cambia por alteraciones en el sistema nervioso y muscular aumenta el riesgo de caídas³².

A nivel de los órganos de los sentidos:

- Cambios en la retina, humor vítreo y cristalino
- Disminuye la agudeza visual y aumenta el riesgo de desarrollar cataratas y glaucoma (arco senil)
- Aparece la presbiacusia y los problemas de equilibrio
- Se aminora la funcionalidad y número de papilas gustativas y células sensoriales olfatorias
- Tanto la agudeza táctil como la sensibilidad superficial decaen.

Cambios en los diversos sistemas y aparatos del adulto mayor:

- A nivel del sistema nervioso existe pérdida de neuronas
- En el sistema cardiovascular se desarrolla una disminución de células miocárdicas y de la actividad del marcapaso, esclerosis arterial, dilataciones venosas, entre otros
- En el aparato respiratorio se halla una disminución de la distensibilidad torácica y pulmonar, así como del número de alveolos
- En el aparato digestivo existen problemas en la masticación y deglución y peristaltismo lento
- En el aparato génitourinario aumenta el riesgo de incontinencia e impotencia sexual
- En el sistema endocrino hay una disminución de producción hormonal
- En el sistema inmunitario se da un aumento de susceptibilidad a enfermedades³³.

- **Cambios psicológicos**

En el campo psicológico y a nivel intelectual y cognitivo decae la actividad psicomotriz y la velocidad de procesamiento de la información, así como la memoria (comienza con la de largo, mediano y corto plazo; respectivamente). Respecto a la personalidad, incrementa el interés propio y el desprecio a lo extraño (de la mano con posibles cuadros de agresividad incluso con personas cercanas). Se produce una resistencia a los cambios y se toma como referencia principal el pasado vivido³⁴.

- **Cambios sociales**

Entre los cambios sociales, podrá notarse que el adulto mayor va aumentando su egocentrismo y su sociabilidad se aminora también debido a que sus grupos más cercanos aparte de la familia van disminuyendo en número debido al paso del tiempo.

Además, las capacidades laborales decaen, generando un aumento del tiempo libre, el cual puede ser tomado de forma adecuada o por el contrario como algo negativo para el adulto mayor. Es importante el apoyo de los círculos más cercanos para evitar el compromiso psicológico en relación a la disminución de funciones y aumento de dependencia.

c. **Funcionalidad**

La funcionalidad es entendida como la capacidad que tiene un sujeto para realizar de forma independiente sus actividades de la vida diaria¹⁹. En los sujetos jóvenes casi no existe compromiso funcional (a menos que se curse con algún cuadro clínico o enfermedad incapacitante), sin embargo, en el adulto mayor la afectación funcional puede encontrarse en un 5% en personas mayores de 65 años y en un 50% a más en personas mayores a 80 años. Con ello, se establece una relación inversa entre la edad y el grado de funcionalidad.

- **Parámetros**

La funcionalidad en el adulto mayor se evaluará según las tres partes o parámetros:

- ✓ Actividades de la vida diaria (actividades como la higiene, el vestido y la alimentación).
- ✓ Actividades instrumentales de la vida diaria (actividades como el tomar el transporte público, pagar cuentas fuera de casa o comprar elementos para el hogar).
- ✓ Marcha y equilibrio (tanto los parámetros de la marcha, su calidad y alteraciones; el tiempo de equilibrio y la capacidad de mantenerse en periodos establecidos).

2.3. Hipótesis

Existe relación entre el ángulo Q y el equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019

2.4. Variables e indicadores

Variable Independiente: Equilibrio

Variable dependiente: Ángulo Q

Unidad de análisis: Adulto mayor

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR F
Variable independiente: Equilibrio	Es el estado del cuerpo en una postura que mantiene la fuerza de gravedad dentro de la base de sustentación.	Es la cantidad de posturas que mantiene sin caerse	En bípedo En marcha	Mantener posiciones en reposo Mantener posiciones en movimiento	Normal Alterado
Variable Dependiente: Ángulo Q	Ángulo formado por la diáfisis del fémur y la diáfisis de la tibia	Cantidad de grados angulares entre la EIAS y la tuberosidad anterior de la tibia, tomando como eje el medio de la patela	Genu varum Normal Genu valgum	Mayor de 15° Entre 8° y 15° Menor de 15°	Aumento del Q Normal Disminución de ángulo Q

2.5. Definición Operacional de términos

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

La investigación fue realizada bajo los siguientes criterios, según H. Sampieri³⁷:

Según el enfoque fue cuantitativa, debido a que el valor final de la variable fue cuantificado.

Según el tipo de investigación fue descriptiva correlacional, debido a que se buscó encontrar la relación entre dos variables.

El diseño fue transversal pues se midió una sola vez a las variables.

3.2. Ámbito de investigación

La presente investigación se realizó en la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, ubicado en el distrito de San Borja – Lima, durante los meses de agosto, setiembre y octubre del 2019. La casa de Reposo “Nuestra Casa” se encuentra ubicada en la Calle José María Sert 125 en el distrito de San Borja. Fue inaugurada en el año 2017 y cuenta actualmente con un amplio staff de profesionales dedicados a la atención integral del adulto mayor.

3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población

La población del estudio estuvo constituida por 123 adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019

3.3.2. Muestra

Se trabajó con el total de la población. El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia y censal de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión que a continuación se describen:

3.3.3. Criterios de selección

A) Criterios de inclusión:

- Adultos mayores que acuden a la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019
- Adultos mayores que firmen el consentimiento informado para participar en el estudio o sus familiares en caso sea necesario.
- Adultos mayores con distribución similar en ambos miembros inferiores del ángulo Q.

B) Criterios de exclusión:

- Adultos mayores con alteraciones psiquiátricas
- Adultos mayores con hallux valgus
- Adultos mayores con alteración de la sensibilidad en miembro inferior
- Adultos mayores con prótesis de cadera

- Adultos mayores con alteraciones cognitivas
- Adultos mayores con heridas abiertas en miembro inferior
- Adultos mayores con problemas de piel
- Adultos mayores con lesiones de tejidos blandos en estadio agudo
- Adultos mayores con pie diabético
- Adultos mayores que se movilizan en silla de ruedas
- Adultos mayores con dolor lumbar agudo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se utilizó la técnica mediante la valoración del equilibrio estático dinámico y la medición del ángulo Q.

Descripción de la variable independiente: equilibrio

Para determinar el nivel de equilibrio se utilizó el test de Tinetti.

Instrumentos: test de Tinetti.

Validación³⁵:

La validez de contenido, sugiere que los ítems del dominio del equilibrio tienen un alfa de Cronbach de 0.95 y una varianza de 13.89; en la validez de constructo, en 46 de las 48 respuestas de la escala se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la capacidad de detectar cambios en un grupo sin alteraciones en la marcha y el equilibrio (sanos) comparado con el grupo con alteraciones (enfermos); la validez de criterio concurrente logró una alta correlación $r:-0.82$ con el test "Timed up and go".

La fiabilidad inter e intraobservador obtuvo un Kappa ponderado de 0.4 a 0.6 y 0.6 a 0.8, respectivamente; el alpha de Cronbach fue de 0.91.

Descripción de la variable dependiente: ángulo Q

La técnica a emplear fue la observación y se valoró mediante la evaluación clínica del ángulo Q

Validación³⁶: Para las mediciones interobservador, los coeficientes de correlación intraclase variaron de 0,17 a 0,29 para las cuatro variables evaluadas (derecha e izquierda, extensión y flexión). Para las mediciones intraobservador, los coeficientes de correlación intraclase variaron de 0.14-0.37. El promedio del coeficiente de correlación intraclase entre las mediciones derivadas clínica y radiográficamente varió de 0.13-0.32. Este estudio demuestra una moderada fiabilidad interobservador e intraobservador de la medición del ángulo Q.

3.4.1. Análisis de datos

El análisis de datos se utilizaron pruebas descriptivas y de correlación

Variable: Equilibrio / ángulo Q

Variable	Análisis Descriptivo	Gráfica	Prueba estadística
Equilibrio	Distribución de frecuencias, medidas de tendencia central	Barras y tablas	Chi-cuadrado

3.5. Aspecto ético

Para el desarrollo del proyecto de investigación se obtuvo la autorización del Director del Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019, así como también el consentimiento de cada uno de los participantes. Como es un deber ético y deontológico del Colegio Tecnólogo Médico del Perú, el desarrollo de trabajos de investigación (título X, artículo 50 del código de ética del Tecnólogo Médico), el desarrollo del presente no compromete en absoluto la salud de las personas. La confidencialidad de los procedimientos (título I, artículo 04 del código de ética del Tecnólogo Médico). Por ética profesional, no podrán revelarse hechos que se han conocido en el desarrollo del proyecto de investigación y que no tienen relación directa con los objetivos del mismo, ni aun por mandato judicial, a excepción de que cuente para ello con autorización expresa de su colaborador (título IV, artículos 22 y 23) del código de ética del Tecnólogo Médico.

Los principios bioéticos que garantizaran este estudio son:

No maleficencia: No se realizará ningún procedimiento que pueda hacerles daño a los pacientes participantes de este estudio y se salvaguardo su identidad.

Autonomía: Solo se incluirá a los pacientes que acepten voluntariamente brindar sus datos personales.

Confidencialidad: Los datos y los resultados obtenidos serán estrictamente confidenciales. Los nombres de las personas del estudio no serán registrados en la investigación. Por consiguiente, para la aplicación de las técnicas del estudio se hará uso del consentimiento informado. El consentimiento informado consta de los datos personales de la persona participante del estudio.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Las características de la población estudiada se describen de la siguiente forma: el promedio de la edad fue de 86,34 años. La edad mínima fue de 76 años y la edad máxima de 95 años. Se halló mayor cantidad de adultos mayores del sexo femenino, siendo el 59,3%. La mayor parte de los adultos mayores presentó enfermedades respiratorias, siendo el 32,5%; seguidas de las enfermedades cardiovasculares, siendo el 28,5%. En relación a la actividad física que realizan los adultos mayores se evidenció que el 93,5% de ellos no realiza ninguna actividad física. Así también se pudo constatar que el 39,0% de los adultos mayores tiene más de dos años en la casa de reposo, y el 36,6% tiene entre 1 a 2 años en la casa de reposo. También se evidenció que la mayor cantidad de adultos mayores son independientes, siendo el 56,1%.

Tabla 1: Características de la población estudiada		
Edad		
Media	86,34	
Mediana	87,00	
Desviación estándar	4,012	
Mínima / Máxima	76 / 95	
Sexo	n	%
Masculino	50	40,7
Femenino	73	59,3

Enfermedades asociadas		
Enf. Cardiovasculares	35	28,5
Enf. Músculo-esqueléticas	26	21,1
Enf. Respiratorias	40	32,5
Enf. Degenerativas	22	17,9
Actividad física		
Realiza	8	6,5
No realiza	115	93,5
Tiempo de estadía		
< 1 año	30	24,4
1 a 2 años	45	36,6
>2 años	48	39,0
Capacidad Funcional		
Dependiente	54	43,9
Independiente	69	56,1
TOTAL	123	100,0

Fuente propia

En relación a los resultados de la medición del ángulo Q se puede apreciar lo siguiente: el 18,7% de los adultos mayores presenta mediciones dentro de los rangos normales, el 41,5% presenta valgo de rodilla en ambos miembros inferiores, el 39,8% presenta varo de rodilla en ambos miembros inferiores. Se puede inferir que la mayor cantidad de adultos mayores evaluados presenta alteraciones en el alineamiento a nivel de la rodilla.t

Tabla 2: Ángulo Q en los adultos mayores

Ángulo Q	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Normal	23	18,7	18,7
Valgo	51	41,5	60,2
Varo	49	39,8	100,0
TOTAL	123	100,0	

Fuente propia

Al valorar el equilibrio en los adultos mayores se puede apreciar que la mayor cantidad de adultos mayores presenta alteración del equilibrio, siendo el 91,9% que equivale a 113 adultos mayores. La cantidad de adultos mayores que presenta un equilibrio normal es el 8,1%, que equivale a 10 adultos mayores.

Tabla 3: Nivel de equilibrio en los adultos mayores

Equilibrio	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Normal	10	8,1	8,1
Alterado	113	91,9	100,0
TOTAL	123	100,0	

Fuente propia

Al realizar el cruce de las variables de estudio se halló: la mayor cantidad de adultos mayores con equilibrio normal (4,9%) presenta el ángulo Q aumentado, que se traduce como un valgo de rodillas. Los adultos con equilibrio alterado presentaron mayor cantidad de varo de rodilla (37,4%), o sea el ángulo Q disminuido; seguido por los adultos mayores con valgo de rodilla (36,6%) o aumento del ángulo Q en la rodilla. (Tabla 4). Además, se puede inferir según los resultados obtenidos que no existe relación estadísticamente significativa entre el ángulo Q y el equilibrio en los adultos mayores de la casa de reposo estudiada, con un $p > 0,05$ (Tabla 5).

Tabla 4: Relación entre el Ángulo Q y el equilibrio en adultos mayores

	Equilibrio				TOTAL	
	Normal		Alterado			
Angulo Q	n	%	n	%	n	%
Normal	1	0,8	22	17,9	23	18,7
Valgo	6	4,9	45	36,6	51	41,5
Varo	3	2,4	46	37,4	49	39,8
TOTAL	10	8,1	113	91,9	123	100,0

Fuente propia

Tabla 5: Prueba de Chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. Bilateral
Chi cuadrado	1,607	2	0,448

Fuente propia

4.2. Discusión

En el presente estudio se evidenció una media de la edad de 86,34 años, una cifra mayor a la descrita por Mat S y cols¹² teniendo una población similar por encima de los 100 adultos mayores. En relación a la distribución por sexo el presente estudio obtuvo cifras mayores de adultos mayores del sexo femenino: 59,3%; cifra similar a la descrita por Villamarin O. y cols⁸, que también encontraron mayor cantidad de mujeres; datos similares obtuvieron Poblete V. y cols¹⁵ que, de una muestra de 160 adultos mayores, 152 eran mujeres. En el grupo estudiado la mayor cantidad de adultos mayores presentó mayor incidencia de adultos mayores con enfermedades del tipo respiratorias, esta cifra se asemeja a los datos reportados por la PAHO¹, donde menciona que los adultos mayores tienen más probabilidades de sufrir de enfermedades pulmonares.

En relación a las alteraciones del ángulo Q, el presente estudio encontró que la mayor cantidad de adultos mayores presentó ángulos de la rodilla alterados, que se traducen como valgo o varo de rodilla. Por su parte, Sharma L. y cols⁹ encontraron mayor prevalencia de valgo de rodilla en las rodillas de los adultos mayores estudiados; así mismo ellos evidencian la relación de las alteraciones con artrosis de rodilla.

El presente estudio encontró mayor cantidad, y muy elevada, de adultos mayores con alteración en el equilibrio cercano al 92,0% del total. Esto se traduce como mayor probabilidad de sufrir de caídas. Este resultado es mayor al reportado por Villamarin O. y cols⁸ donde mencionan que en su muestra menos del 50% de los adultos mayores presentan riesgo de caídas, por lo que se infiere que presentan un mejor equilibrio. Otro estudio realizado por Khan SJ y cols¹⁰, mencionaron mayor prevalencia de caídas en las personas adultas mayores del sexo femenino. Por su parte, Mat y cols¹² encontraron que la pérdida del equilibrio se debe al proceso del envejecimiento y no encontraron asociación con las enfermedades del adulto mayor. En ese mismo tema, Soto y cols¹³ sugieren que los adultos mayores de nuestro país deben participar en programas de ejercicios para mejorar sus niveles de equilibrio; sobre todo las mujeres adultas mayores pues ellas tienen mayor riesgo de sufrir caídas, como lo demuestra Bada D.¹⁴. Otro estudio nacional que presenta resultados similares al presente estudio son los reportados por Poblete V. y cols¹⁵ que encontró alteraciones del equilibrio en más del 60% de la población estudiada; además de estar relacionada con la disminución de la calidad de vida en los adultos mayores.

El presente estudio no encontró relación estadísticamente significativa entre el ángulo Q y el equilibrio en los adultos mayores con un $p > 0,05$. Esto también se puede interpretar que los adultos mayores que presentan alteraciones a nivel de la rodilla, como el valgo o varo, no tienen mayor ni menor riesgo de sufrir caídas. Sharma L. y cols⁹ evidenciaron que los adultos mayores con alteraciones en valgo o varo generan mecanismo de estabilidad en el

miembro inferior y el tronco y deducen que esto hace que puedan tener menor probabilidad de caerse, lo que se traduce como mejor equilibrio. En ese mismo sentido un estudio realizado por Khan SJ y cols¹⁰, sugieren que el valgo de rodilla se asocia a una mejora del equilibrio, por lo que se puede inferir que estas compensaciones generarían mecanismo de adaptación para controlar mejor el tronco durante diversas actividades. Nakagawa TH y cols¹¹ sugiere que la rigidez a nivel del miembro inferior puede favorecer el accionar de la musculatura de tobillo y tronco en los adultos mayores. Futuros estudios deberán dilucidar el papel de las variables intervinientes como sugiere Mat S. y cols¹² que sugiere darles un papel importante a las comorbilidades de los adultos mayores en la valoración del equilibrio.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- No existe relación entre el ángulo Q y el equilibrio en los adultos mayores del Centro de reposo “Nuestra Casa”, durante el 2019.
- La mayor cantidad de adultos mayores (91,9%) presenta alteración en el equilibrio.
- La mayor frecuencia de alteración en la rodilla se da por aumento del ángulo Q o valgo de rodilla.
- La mayor cantidad de adultos mayores en el Centro de Reposo “Nuestra Casa” son de sexo femenino. Se halló mayor frecuencia de enfermedades respiratorias. Gran cantidad no realiza actividad física, además de ser dependientes.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda implementar programas para promover la actividad física en los adultos mayores.
- Se recomienda implementar programas para mejorar las alteraciones del equilibrio en los adultos mayores.

- Se recomienda realizar evaluaciones periódicas a los adultos mayores con la finalidad de evitar complicaciones por sus enfermedades asociadas.
- Se recomienda realizar futuros estudios con mayor cantidad de población que puedan refutar los hallazgos antes descritos.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Martinez R, Ranero V. PAHO. Organización Panamericana de Salud. Facts Health Analysis. 2012. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2

[796:2010-crecimiento-acelerado-poblacion-adulta-60-anos-mas-edad-retos-salud-publica&Itemid=1914&lang=en](https://doi.org/10.1186/1475-2875-796-2010-crecimiento-acelerado-poblacion-adulta-60-anos-mas-edad-retos-salud-publica&Itemid=1914&lang=en)

2. OMS. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y ciclo de vida. 2019. Disponible en: <https://www.who.int/ageing/about/facts/es/>
3. Velásquez A. La carga de enfermedad y lesiones en el Perú y las prioridades del plan esencial de aseguramiento universal. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2009; 26(2): 222-31. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v26n2/a15v26n2.pdf>
4. NIH. National Institute on Aging. Ejercicios de equilibrio para los adultos mayores. Department of Health and Human Services. 2018. Disponible en: <https://www.nia.nih.gov/health/ejercicios-equilibrio-adultos-mayores>
5. Cartier R. Luis. Caídas y alteraciones de la marcha en los adultos mayores. Rev. méd. Chile [Internet]. 2002 Mar [citado 2019 Jun 10]; 130(3): 332-337. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872002000300014&lng=es. [http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872002000300014.](http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872002000300014)
6. Palomino R, Ramírez R, Vejarano J, Ticse R. Fractura de cadera en el adulto mayor: la epidemia ignorada en el Perú. Acta Med Peru. 2016;33(1):15-20. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v33n1/a04v33n1.pdf>
7. Tabares N, Díaz Q, Tabares S. Resultados del tratamiento del genus varum mediante osteotomía tibial en el adulto mayor. RNPS 2110 ISSN 1816-8450 Vol.8. No.1 2013. Disponible en: <http://files.sld.cu/gericuba/files/2013/08/tto-genus-varum-en-adulto-mayor.pdf>
8. Villamarin Orejuela, López Veloza. Valoración del equilibrio dinámico y estático en la población de adultos mayores pertenecientes al grupo adulto mayor del municipio de Girón – Santander. Universidad Bucanamarca. Ciencias de la Salud. 2019. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15990/2019angelvillamarin.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
9. Sharma L, Song J, Felson DT, Cahue S, Shamiyeh E, Dunlop DD. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. JAMA. 2001 Jul 11;286(2):188-95. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11448282>

10. Khan SJ, Khan SS, Usman J, Mokhtar AH, Abu Osman NA. Combined effects of knee brace, laterally wedged insoles and toe-in gait on knee adduction moment and balance in moderate medial knee osteoarthritis patients. *Gait Posture*. 2018 Mar;61:243-249. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.01.024. Epub 2018 Mar 20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29413792>
11. Nakagawa TH, Petersen RS. Relationship of hip and ankle range of motion, trunk muscle endurance with knee valgus and dynamic balance in males. *Phys Ther Sport*. 2018 Nov;34:174-179. doi: 10.1016/j.ptsp.2018.10.006. Epub 2018 Oct 15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30347312>
12. Mat S, Ng CT, Tan MP. Influence of hip and knee osteoarthritis on dynamic postural control parameters among older fallers. *J Rehabil Med*. 2017 Mar 6;49(3):258-263. doi: 10.2340/16501977-2202. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28218341>
13. Soto Casas C. Valoración del Equilibrio y Marcha en Adultos Mayores que participan y no, en un Programa de Ejercicio Físico, en el Hospital San Juan De Lurigancho-Enero 2014. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2014. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3764/Soto_cc.pdf?sequence=1
14. Bada Diaz E. Asociación del riesgo de caídas según sexo en el adulto mayor atendido en un Hospital de Lima Perú. Universidad de San Martín de Porres. 2018. Disponible en: http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/3932/3/bada_das.pdf
15. Pobleto-Valderrama, Parra Cárdenas, Salas Adasme, Ayala García, Cruzat Bravo. Relación entre calidad de vida, equilibrio estático y dinámico en adultos mayores. *Rev.peru.cienc.act.fis.deporte*. 2017,4(2):471-477. Disponible en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/articulo0322017.pdf>
16. Chaitow L, Walter J. Aplicación Clínica de las Técnicas Neuromusculares. Tomo II: Extremidades Inferiores. Vol 2. 1era ed. Badalona: Editorial Paidotribo; 2006, p 444.

17. Testut L. y Latarjet A. Compendio de Anatomía Descriptiva. Vol 1. 4ta ed. Barcelona: Salvat Ediciones; 1983 p. 135-139.
18. Neumann D. Fundamentos de la rehabilitación Física. Vol 1. 1ra ed. Badalona: Editorial Paidotribo; 2007, p 150-153.
19. Jiménez-Castellanos J, Catalina C, Carmona A. Anatomía humana general. Sevilla: Secretariado de Publicaciones; 2007.
20. Cailliet R. Anatomía Funcional Biomecánica. Vol 1. 1ra ed. Madrid: Madrid Marban; 2006 p. 193-206.
21. Wise C.H. Orthopaedic Manual Physical Therapy: From art to evidenc. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2015.
22. Angulo T, Álvarez A. Biomecánica de la extremidad inferior. Exploración de la articulación de la rodilla. Serie Biomecánica del Miembro Inferior. 1 (3): 26-37, 2009.
23. Araya L, et al. Diferencias en equilibrio estático y dinámico entre niños de primero básico de colegios municipales y particulares subvencionados. Revista Ciencias de la Actividad Física UCM, N°15 (1), 17-23.
24. Sauch G, Castañer M, Hileno R. Valorar la capacidad de equilibrio en la tercera edad. En Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación 2013, nº 23, pp. 48-50.
25. Martín A. Bases neurofisiológicas del equilibrio postural. España; Universidad de Salamanca: 2004.
26. Rodríguez C, Lugo L. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. En Rev. Colomb. Reumatol. 2012. Vol 19, N°4, pp. 218-233.
27. Cerda L. Evaluación del paciente con trastorno de la marcha. En Rev Hosp Clín Univ Chile 2010; 21: 326 – 36.
28. Gálvez M. Correlación del Test “Get Up And Go” con el Test de Tinetti en la evaluación del riesgo de caídas en los adultos mayores. En Acta Med Per 27(1) 2010.
29. Muñoz G. et al. Correlación entre la escala de balance de Berg y las variables del centro de presión en adultos mayores. En REEM, 2007, Vol. 3, N°2.
30. Domínguez L, Arellano G, Leos H. Tiempo unipodal y caídas en el anciano. En Cir Ciruj 2007; 75:107-112.

31. Campos Muñoz J. Artrosis de rodilla: factores modificables y no modificables. En Rev. Med. Truj. 2015; 11(4): Dic.
32. Mas Garriga X. Definición, etiopatogenia, clasificación y formas de presentación. En Aten Primaria. 2014;46 Supl 1:3-10.
33. Prado J, et al. Eficacia de la fisioterapia en pacientes con gonartrosis en el centro nacional de rehabilitación Julio Díaz. Revista Cubana de Reumatología. Volumen IX, Números 9 y 10; 2007.
34. Pinedo V, Chávez J, Gálvez M, Méndez S. Funcionalidad en el adulto mayor previa a su hospitalización a nivel nacional. Perú. Rev Med Hered 16 (3), 2005.
35. Rodríguez Guevara C., Helena Lugo L. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. Rev. Colomb. Reumatol. vol. 19 núm. 4 pp. 218-233 Diciembre de 2012. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcr/v19n4/v19n4a04.pdf>
36. Greene CC, Edwards TB, Wade MR, Carson EW. Reliability of the quadriceps angle measurement. Am J Knee Surg. 2001 Spring;14(2):97-103. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11401177?dopt=Abstract>
37. Sampieri. Metodología de la investigación. 5ta Edición. 2016. Edi. McGraw-Hill. [en línea]. Disponible en: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigacion%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

El propósito de esta ficha de “Relación entre el ángulo Q y el equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo “Nuestra Casa”, 2019, una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes. La presente investigación es conducida por las bachilleres: Almanza Fernández, Shirley /Ore Indigoyen, Xiomara Dayanne

Egresadas de la Universidad Privada Norbert Wiener. El objetivo de este estudio es determinar la relación que pueda existir entre dichas variables.

Si usted accede a participar en este estudio, se le realizarán dos pruebas. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a los cuestionarios serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya se agradece su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación.

Nombre del Participante

Fecha

Firma del Participante

ANEXO 2: PERMISO DE LA CADA DE REPOSO

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

San Borja, 16 de setiembre del 2019

A QUIÉN CORRESPONDA

Presente. –

Se expide el presente documento donde se autoriza a las bachilleres de la Universidad Privada Norbert Wiener:

- Almanza Fernández, Shirley
- Ore Indigoyen, Xiomara Dayanne
-

Se les autoriza recolectar información para su tesis titulada: "Relación entre el ángulo Q y el equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo "Nuestra Casa", 2019", en la casa de reposo: Nuestra Casa, ubicada en el calle José María Sert 125. San Borja – Lima

Atentamente.


Arq. Jesús Ponce Villacris

ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE: _____

SEXO:

- Masculino
- Femenino

EDAD: _____

TIEMPO DE ESTADÍA:

- < de 1 años
- Entre 1 a 2 años
- > 2 años

ENFERMEDADES ASOCIADAS:

- Enf. Cardiovasculares
- Enf. Respiratorias
- Enf. Músculo Esqueléticas
- Enf. Degenerativas

ACTIVIDAD FÍSICA:

- Realiza
- No realiza

CAPACIDAD FUNCIONAL:

- Dependiente
- Independiente

ÁNGULO Q:

RESULTADO DEL TEST DE TINETTI:

ANEXO 3: VALIDACIÓN POR JUECES EXPERTOS

Anexo 3: Ficha de Validación por Jueces Expertos

ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): *Vilchez Galindo Christian Alberto*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. La estructura del instrumento es adecuado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Los ítems son claros y entendibles.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

SUGERENCIAS:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Christian Vilchez Galindo
 Christian Vilchez Galindo
 FIRMA DE JUEZ EXPERTO (A)
 FISIOSTUDIO

Anexo 3: Ficha de Validación por Jueces Expertos

ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): *Diana Sofía María Mercedes Chávez*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado.	X		
4. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

SUGERENCIAS:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Mariana Castro Díaz Cruz Angulo
Enfermera Médica

FIRMA DEL JUEZ EXPERTO (A)

Anexo 3: Ficha de Validación por Jueces Expertos

ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): *DENNIS ANDREA BAULLIO BERNARDO*

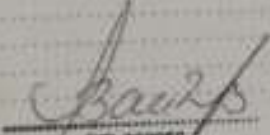
Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado.	X		
4. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

SUGERENCIAS:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


CIP 36890
Dennis A. Baullio Bernard
CARR. TAL. PNP.
FIRMA DEL JUEZ EXPERTO (A)

Anexo 4: Valoración del Juicio de Expertos

JUICIO DE EXPERTOS POR PORCENTAJE DE ACUERDOS

Datos de calificación:

I. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.
II. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.
III. La estructura del instrumento es adecuado.
IV. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.
V. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.
VI. Los ítems son claros y entendibles.
VII. El número de ítems es adecuado para su aplicación.

CRITERIOS	JUECES					SUMATORI A
	J1	J2	J3	J4	J5	
1	1	1	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	1	0	1	1	0	3
6	1	1	1	1	1	5
7	1	0	1	1	0	3
TOTAL	7	5	7	7	7	31

1: de acuerdo 0: desacuerdo

PROCESAMIENTO:
 Ta: N° TOTAL DE ACUERDO DE JUECES
 Td: N° TOTAL DE DESACUERDO DE JUECES

Prueba de Concordancia entre los Jueces:

$$b = \frac{Ta}{Ta + Td} \times 100$$

b: grado de concordancia significativa

$$b: \frac{31}{31 + 4} \times 100\% = \mathbf{0.8857}$$

Según Herrera

Confiabilidad del instrumento:
EXCELENTE VALIDEZ



0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1.0	Validez perfecta

ANEXO 6: TEST DE TINETTI

Nombre del Paciente:	Fecha de Nacimiento: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F
Antecedentes de Traumatismos:	<input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	

Test de Tinetti

A. Evaluación del equilibrio estático

1. Equilibrio sentado
2. Levantarse de una silla
3. Equilibrio tras levantarse
4. Equilibrio de pie
5. Equilibrio de pie con los ojos cerrados
6. Equilibrio tras giro de 360°
7. Equilibrio al girar la cabeza
8. Resistencia a un empuje esternal
9. Estación unipodal
10. Equilibrio tras hiperextensión del cuello
11. Equilibrio tras hiperextensión del cuello, elevando los brazos
12. Inclinación hacia adelante
13. Equilibrio al sentarse

	Normal	Adaptado	Anormal
1. Equilibrio sentado			
2. Levantarse de una silla			
3. Equilibrio tras levantarse			
4. Equilibrio de pie			
5. Equilibrio de pie con los ojos cerrados			
6. Equilibrio tras giro de 360°			
7. Equilibrio al girar la cabeza			
8. Resistencia a un empuje esternal			
9. Estación unipodal			
10. Equilibrio tras hiperextensión del cuello			
11. Equilibrio tras hiperextensión del cuello, elevando los brazos			
12. Inclinación hacia adelante			
13. Equilibrio al sentarse			

B. Evaluación de la marcha

14. Inicio de la marcha
15. Altura del paso
16. Longitud del paso
17. Simetría del paso
18. Continuidad
19. Desviación
20. Estabilidad del tronco
21. Postura durante la marcha
22. Giro durante la marcha

	Normal	Anormal
14. Inicio de la marcha		
15. Altura del paso		
16. Longitud del paso		
17. Simetría del paso		
18. Continuidad		
19. Desviación		
20. Estabilidad del tronco		
21. Postura durante la marcha		
22. Giro durante la marcha		

N° Anomalías A	<input type="text"/>	N° Anomalías B	<input type="text"/>	Total de Anomalías	<input type="text"/>
----------------	----------------------	----------------	----------------------	--------------------	----------------------

Test de Tinetti Simplificado

A. Evaluación del Equilibrio

1. Inestabilidad durante el paso de la bipedestación a la sedestación
2. Incapacidad para mantenerse sobre un pie sin ayuda
3. Inestabilidad al realizar una vuelta completa
4. Inestabilidad al aplicar una ligera fuerza desequilibrante sobre el esternón

	0=no	1=sí
1. Inestabilidad durante el paso de la bipedestación a la sedestación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Incapacidad para mantenerse sobre un pie sin ayuda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Inestabilidad al realizar una vuelta completa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Inestabilidad al aplicar una ligera fuerza desequilibrante sobre el esternón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B. Evaluación de la marcha

1. Aumento del balanceo del tronco
2. Incapacidad para aumentar la velocidad de la marcha
3. Anomalías del recorrido (aumento de las desviaciones)

	0=no	1=sí
1. Aumento del balanceo del tronco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Incapacidad para aumentar la velocidad de la marcha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Anomalías del recorrido (aumento de las desviaciones)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Una puntuación de 0 a 2 significa ausencia de riesgo de caída; una puntuación de 3 a 5, riesgo relativo de caída de 1,4, y una puntuación de 6 a 7, riesgo relativo de 1,9.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Relación entre el ángulo Q y el equilibrio de los adultos mayores de la Casa de				
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	M
GENERAL:	O.GENERAL:	H. GENERAL:		M
¿Cuál es la relación entre el ángulo Q y el equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo "Nuestra Casa", 2019?	Determinar la relación entre el ángulo Q y el equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo "Nuestra Casa", 2019	relación entre el ángulo Q y el equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo "Nuestra Casa", 2019	Variable independiente: equilibrio	Se cu el se
ESPECIFICA:	O. ESPECIFICA:		Variable dependiente: ángulo Q	D IN
¿Cuáles son las medidas del ángulo Q de los adultos mayores de la Casa de Reposo "Nuestra Casa", 2019?	Identificar las medidas del ángulo Q de los adultos mayores de la Casa de Reposo "Nuestra Casa", 2019		Unidad de análisis: adulto mayor	Se ob tra
¿Cuál es el nivel del equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo "Nuestra Casa", 2019?	Identificar el nivel del equilibrio de los adultos mayores de la Casa de Reposo "Nuestra Casa", 2019			
¿Cuáles son las características de los adultos mayores del hospital Municipal de La Molina, 2019?	Conocer las características de los adultos mayores del hospital Municipal de La Molina, 2019			