



**Universidad
Norbert Wiener**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**“EFICACIA DEL EJERCICIO DE FRENKEL EN EL EQUILIBRIO DE LOS
PACIENTES ADULTOS MAYORES EN UNA CASA DE REPOSO, LIMA
SETIEMBRE – NOVIEMBRE 2020”**

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

AUTORES:

BLAS CONGA, CELIA

QUISPE JIMENEZ, CINDY CAROLINA

ASESOR: Mg. MELGAREJO VALVERDE, JOSE A.

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Nuestra tesis va dedicada a Dios en primer lugar por darnos la vida y ayudarnos a seguir con todos nuestros proyectos, por brindarnos el conocimiento suficiente para poder desarrollar con éxito este proyecto de investigación, por la esperanza y fuerzas en momentos difíciles de la vida.

A nuestras familias por estar ahí siempre, por brindarnos sus consejos, su confianza, por sus oraciones y enseñarnos la perseverancia para poder lograr nuestros objetivos.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a todas las personas que participaron voluntariamente de forma indirecta o directamente hicieron la posibilidad de realizar de la presente investigación.

A la Lic. Amelia de la Cruz por brindarnos toda la facilidad para acceder a los pacientes y al Mg Melgarejo por su apoyo incondicional para lograr el término del estudio.

A los pacientes que participaron de forma voluntaria para hacer realidad esta investigación.

ASESOR

Mg. MELGAREJO VALVERDE, JOSE A.

JURADOS

PRESIDENTE:

SECRETARIO:

VOCAL:

ÍNDICE

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema	10
1.2 Formulación del problema	12
1.2.1 Problema general	12
1.2.2 Problemas específicos	13
1.3 Objetivos de la investigación	13
1.3.1 Objetivo General	13
1.3.2 Objetivos Específicos.....	13
1.4 Justificación de la investigación	13
1.4.1 Teórica	13
1.4.2 Metodológica.....	14
1.4.3 Practica	15
1.5 Limitaciones de la investigación	15

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedente de la investigación	16
2.2 Bases teóricas	20
2.3 Terminología básica	34
2.4 Formulación de Hipótesis	35

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1. Enfoque investigativo	36
3.2. Tipo de investigación	36
3.3. Diseño de investigación	37
3.4. Ámbito de investigación.....	37
3.5. Población, muestra y muestreo	37
3.6. Variables y operacionalización	38
3.7. Técnicas es instrumento de recolección de datos	40
3.7.1. Técnica	40
3.7.2. Descripción	40
3.7.3. Validación y confiabilidad	40

3.8. Procesamientos y análisis de datos	41
3.9. Aspectos éticos	41

CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados	42
4.1.1 Análisis descriptivo de resultados	43
4.2 Discusión de resultados	53

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	55
5.2 Recomendaciones	56

REFERENCIAS	59
--------------------------	----

ANEXOS	62
---------------------	----

Anexo 1: Matriz de consistencia

Anexo 2: Instrumentos

Anexo 3: Validez del instrumento

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética

Anexo 6: Formato de consentimiento informado

Anexo 7: Carta de aprobación de la institución para la recolección de datos

Anexo 8: Programa de intervención

Anexo 9: Informe del asesor del turnitin

ÍNDICE DE TABLA

TABLA N°1: Frecuencia de genero de los participantes	43
TABLA N°2: Frecuencia de edad de los participantes	44
TABLA N°3: Prueba de normalidad	44
TABLA N°4 Equilibrio en sentado antes y después del ejercicio de Frenkel ..	45
TABLA N°5 Equilibrio de pie antes y después del ejercicio de Frenkel	46
TABLA N°6 Equilibrio al inicio de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel	47
TABLA N°7 Equilibrio en la trayectoria de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel	48
TABLA N°8 Equilibrio en la fluidez del paso antes y después del ejercicio de Frenkel	48
TABLA N°9 Eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio	49

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1: Frecuencia de genero de los participantes.....	43
FIGURA N°2: Frecuencia de edad de los participantes	44
FIGURA N°3: Eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio	47

RESUMEN

Los adultos mayores muestran una serie de cambios físicos, sensoriales y cognitivos como respuesta progresiva al envejecimiento, generando un deterioro en la capacidad funcional, manifestando así trastornos en el equilibrio y la marcha, las cuales sobrellevan a sufrir un riesgo alto de caída.

Objetivo: Determinar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio de los pacientes adultos mayores en una casa de reposo, Lima.

Material y método: El presente estudio pertenece a una investigación experimental y de acuerdo a su categoría un tipo de diseño: Pre experimental, aplicativo, explicativo, longitudinal, prospectivo.

La muestra fue de 30 adultos mayores. Se utilizó el test de Tinetti que valora el equilibrio y marcha, que es de conocimiento y de uso internacional, se aplicó el test antes y después de realizar los ejercicios de Frenkel durante 3 meses.

Resultado: Antes de realizar los ejercicios de Frenkel los resultados fueron de 3,37% y de 5,23% en el equilibrio sentado, 3,63% antes y 6,13% después en el equilibrio de pie, 2,67% antes y de 4,53% después en el equilibrio al inicio de la marcha, 1,77% antes y 2,67% después en el equilibrio en la trayectoria de la marcha, 0,70% antes y 1,80% después en el equilibrio en la fluidez del paso. Los promedios de puntaje total del test de Tinetti que mide el equilibrio antes y después del ejercicio de Frenkel, se muestra un aumento de 11,6% a 20,8% estas diferencias son estadísticamente significativa.

Conclusión: Finalmente, se concluye que según los resultados que indica la presente investigación, que los ejercicios de Frenkel son eficaces para aumentar el nivel de equilibrio de los pacientes adultos mayores en una casa de reposo, Lima.

Palabras claves: Ejercicio de Frenkel, Equilibrio, Adulto mayor.

ABSTRACT

Older adults show a series of physical, sensory and cognitive changes as a progressive response to aging, generating a deterioration in functional capacity, thus manifesting balance and gait disorders, which lead to suffering a high risk of falls.

Objective: To determine the efficacy of Frenkel exercise in the balance of elderly patients in a nursing home, Lima.

Material and method: This study belongs to an experimental investigation and according to its category a type of design: Pre-experimental, applicative, explanatory, longitudinal, prospective.

The sample was 30 older adults. The Tinetti test that evaluates balance and gait, which is known and internationally used, was used, the test was applied before and after performing the frenkel exercises for 3 months.

Result: Before performing the frenkel exercises, the results were 3.37% and 5.23% in the sitting balance, 3.63% before and 6.13% after in the standing balance, 2.67% before and 4.53% later in the equilibrium at the beginning of the march, 1.77% before and 2.67% later in the equilibrium in the trajectory of the march, 0.70% before and 1.80% later in the balance in the fluidity of the step. The total score averages of the Tinetti test that measures the balance before and after the frenkel exercise, shows an increase from 11.6% to 20.8%, these differences are statistically significant.

Conclusion: Finally, it is concluded that according to the results indicated by the present investigation, that the Frenkel exercises are effective in improving the balance level of the elderly patients in a Lima rest home.

Key words: Frenkel exercise, Balance, Elderly.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹, nombra que la gente vive mayor tiempo que antes a nivel mundial. Hoy en día, nuestra sociedad presenta una esperanza de vida más o igual a 60 años por primera vez en la historia. Se estima que los habitantes del mundo en ese rango de edad alcancen los 2000 millones para el 2050 y se espera un incremento de 900 millones con respecto al 2015. El grupo de adultos que tendrán mayor a 60 años, casi se duplicará entre el 2015 y el 2050 pasando de un 12% a un 22%. En estos tiempos existe 125 millones de adultos que tienen la edad de 80 o más. Se asume que habrá casi la misma cantidad de adultos mayores que tengan esta edad para 2050. Hacia el 2050, un porcentaje de 80% de la población mayor habitará en países que tienen recursos bajo y medio. El proceso de envejecer de los habitantes en el mundo es demasiado rápido más que antiguamente.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)² muestran resultados de las numerosas variaciones demográficas que se han venido experimentando en los últimos periodos en nuestra nación, donde la estructura por género y las edades de los habitantes están percibiendo una transformación importante. En los años cincuenta, el habitante de nuestra nación estaba compuesta principalmente de menores de edad; se menciona que de cien individuos cuarenta y dos venían a ser menores de 15 y para el 2018, de 100 individuos 27 eran menor de 15 años. Por lo tanto, la senectud de la nación peruana incrementa y con ello la cantidad de personas adultos mayores llegando a un porcentaje de 5,7% en 1950 a 10,4% para el 2018.

Para el tercer trimestre del año 2018, en nuestro país el 41,0% de las familias mantenía con ellos un integrante adulto mayor que estaba dentro de la edad de 60 años o más.

En Lima Metropolitana el 46,8% de las familias mantiene al menos una persona adulta mayor con ello. Mientras los del área rural con personas mayores alcanzan el 41,1% y 36,8% de las familias en el área urbano tiene viviendo entre ellos a un adulto mayor de esta edad. El adulto mayor pasa por una cadena de muchas variaciones morfológicas, psicológicas, bioquímicas y la fisiología que llega a mostrarse como las secuelas de las actividades que realizaron en el tiempo los seres vivos.³

El Ministerio de Salud (MINSA)⁴, menciona que los trastornos que destacan más son la inestabilidad, la ausencia de equilibrio, la debilidad ósea y el descenso gradual de la visión, son las que conllevan a este grupo de población a tener algunas restricciones en su día a día. Así mismo los datos del estudio Investigation Chutes Accidentelles Recherche Epidémiologique (ICARE)⁵, menciona que con regularidad las féminas son las que cuentan con mayor índice de caída por falta de equilibrio. También deducen que cada año ocurre 646 000 caídas que llevan a la muerte y se registran más de 80% de fallecimiento que corresponden a caídas esto en las naciones que cuyo recurso es considerado bajo y de recursos medios, en los territorios del pacifico occidental, Asia sudoriental un 60% la tasación superior de mortandad en muchas regiones del universo corresponde a los que tienen edad superior de 60.

El equilibrio postural juega un papel global en la actividad diaria a lo largo de la vida, desde actividades dinámicas como caminar, hacer deporte, tareas cotidianas y movimientos estáticos como sentarse en una silla. Varios sistemas fisiológicos cambian con la edad que conduce a un deterioro del equilibrio postural, estas variaciones combinadas con la poca actividad física que realiza el adulto más la edad avanzada conllevan a sufrir los riesgos más altos a caídas.⁶ Además, posee vulnerabilidad incrementada para sufrir caídas, causado por un desajuste en el proceso de buscar el equilibrio postural.⁷; son en particular

susceptibles a disminuir su capacidad locomotora; un porcentaje de 15% de sujetos que tienen la edad de 60 muestran disfunciones en la marcha, este valor incrementa a un 35% en los sujetos de 70 años, con el pasar de edad se eleva el porcentaje llegando casi al 50% en aquellos que tienen la edad de 85.⁸ Por otro lado la Guía de Diagnóstico y Manejo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS)⁴, menciona: en una misma comunidad 3 de cada 10 sujetos mayores padecen al menos una caída al año, siendo las más propensas a caídas aquellas mujeres de la tercera edad en comparación a los varones de su generación. Asimismo, la quinta causa de fallecimiento son los accidentes en los adultos mayores, un 70% de los accidentes son caídas.

La cercana relación que existe de la carencia de equilibrio y el incremento de caídas lleva a la obligación de sentar planes organizados dedicado en particular y exclusivamente a trabajar el equilibrio especialmente en este grupo de población⁹. Es fundamental recordar que diversas afecciones se presentan con disfunciones en la marcha y el descubrimiento clínico es muy sugerido para el descarte de la sospecha de alguna patología⁸.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General

- ✓ ¿Cuál es la eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio de los pacientes adultos mayores en una casa de reposo?

1.2.2. Problemas Específicos

- ✓ ¿Cuál es el nivel de equilibrio en sentado antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa de reposo?
- ✓ ¿Cuál es el nivel de equilibrio de pie antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa de reposo?

- ✓ ¿Cuál es el nivel de equilibrio al inicio de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa de reposo?
- ✓ ¿Cuál es el nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa de reposo?
- ✓ ¿Cuál es el nivel de equilibrio en la fluidez del paso antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa de reposo?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1 Objetivo general

- ✓ Determinar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio de los pacientes adultos mayores en una casa de reposo.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Conocer el nivel de equilibrio en sentado antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa de reposo.
- ✓ Conocer el nivel de equilibrio de pie antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa de reposo.
- ✓ Analizar el nivel de equilibrio al inicio de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa de reposo.
- ✓ Analizar el nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa de reposo.
- ✓ Analizar el nivel de equilibrio en la fluidez del paso antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa de reposo.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION

1.4.1 Teórica

El adulto mayor tiende aminorar su condición física y funcional, las múltiples lisiones que sufre son resultado de las degeneraciones, siendo el equilibrio y la marcha las actividades más específicas, la carencia del equilibrio es la principal causa de numerosos accidentes en la práctica de las acciones propias que se realizan diariamente en la vida. Siendo así el trastorno de equilibrio de mayor notoriedad dentro de los síndromes geriátricos.³ Deterioro progresivo del sistema fisiológico, biológico y de las funciones musculo esqueléticas, conlleva a la disminución de la masa muscular, torpeza motriz, incoordinación, desequilibrio que incrementa la incidencia de caídas y aumenta la dependencia funcional.

1.4.2 Metodológica

Los ejercicios de Frenkel muestran eficacia en el equilibrio de pacientes adultos mayores, además tiene un efecto preventivo promocional sobre la salud física evitando las caídas y la dependencia del adulto mayor, brindando a los familiares la reducción de la carga y el estrés familiar. Asimismo, permitirá no solo a los profesionales de rehabilitación sino también a todo personal de salud involucrados en el cuidado de pacientes geriátricos considerar los ejercicios de Frenkel en la prevención y procedimientos terapéuticos en todo adulto mayor que presentan dificultades en el equilibrio.

1.4.3 Practica

A nivel práctico esta investigación permitirá maximizar el equilibrio y la independencia del sujeto mayor en la actividad de la vida diaria, disminuyendo los riesgos de caída por falta del equilibrio. Se plantea dentro de un contexto de la terapia establecer programas de intervención de ejercicios de Frenkel para motivar a este grupo poblacional de manera dinámica a mantener una duradera autonomía e independencia durante

su existencia por medio de su cooperación en dicho plan. La cual debe consistir en iniciar con calentamiento, ejecución de los ejercicios de Frenkel de manera progresiva y finalizar con estiramientos, con una duración de 45 minutos de manera Inter diaria.

El resultado de la presente investigación permitirá obtener información de la eficacia de los ejercicios de Frenkel realizados a los adultos mayores de una casa reposo de Lima por tres meses, para ello se utilizó el test de Tinetti. Este es un test observacional creado para valora el equilibrio estático y dinámico. Este test es considerado como prueba Gold estándar para evaluar el equilibrio, por ende, detector del riesgo de caída y es de fácil aplicación.

El estudio es viable debido a que contamos con población que cumplen con características necesarias para esta investigación, además de contar con los permisos administrativos para el estudio, la casa de reposo que alberga a los adultos mayores apoya el aporte de nuevos conocimientos en base a investigaciones que cumplen con sus normativas. Finalmente, la universidad Norbert Wiener productora de conocimientos se verá constituida con nuevos enfoques. Así mismo, la investigación guarda la línea ofreciendo un aporte directo desde una perspectiva educativa, preventiva, tratamiento y rehabilitación.

1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación tuvo como limitaciones la coyuntura sanitaria a nivel mundial causada por el COVID 19, por el que aún estamos pasando, elementos que fueron no controlados por fuerza mayor y que pudieron estar afectando el tamaño de muestra y muestreo de dicha población adulto mayor.

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Castillo B¹⁰ (2018) Ecuador. Investigó sobre la técnica de Frenkel para el control de la marcha en adulto mayor y su finalidad fue identificar el beneficio de dicha técnica en el control de la marcha del adulto mayor. La metodología del estudio es de tipo retrospectiva, mediante la recolección de estudios realizados en años anteriores, en el mundo entero y se revisó si existía efectividad en aquellos estudios realizados. Eligió solo las investigaciones que se llevaron a cabo en los recientes diez años y que estuvieron aceptados por la escala de Pedro con un puntaje de 6/10 a más para verificar la autenticidad de los estudios; en donde se empleo la escala de Tinetti para la evaluación, a la mitad y el termino del estudio. Los resultados obtenidos fueron positivos logrando mejorar el equilibrio con pocas sesiones, mostrando más autosuficiencia del adulto durante su actividad en su vida cotidiana. Concluye afirmando que la técnica Frenkel contribuye al perfeccionamiento de la marcha, equilibrio y minora el riesgo de sufrir caídas en la población adulta mayor.

Molina M.¹¹ (2017) Ecuador, Reporto un estudio denominado Aplicación de la técnica de frenkel para control del equilibrio y coordinación en el síndrome de caída del adulto mayor en el centro diurno el buen vivir, su objetivo principal fue Aplicar la técnica de Frenkel para mejorar respuestas automáticas del equilibrio y coordinación en el síndrome de caída del Adulto Mayor mediante rutinas específicas de ejercicios destinados para el mejor desenvolvimiento en los que haceres diarios del adulto mayor. Este estudio realizado fue cualitativo Descriptivo y Explicativo. Se trabajó con 4 personas de edad de 60-64 que están dentro de la pre vejez, 13 adultos mayores de 65 y 74 años que están la vejez funcional ,10 adultos mayores de 75 y 79 años que atraviesan la vejez plena y ocho personas con 80 años y más que están dentro de la vejez avanzada. Se llevó a cabo en centro diurno de Buen Vivir que presentaban Síndrome de Caída. Con un tamaño de muestra de 35 adultos mayores involucrados

en el proyecto de investigación y que corresponde al 100% de la población, 11 personas varones que hacen el 31% y 24 personas mujeres que hacen el 69% remanente. Utilizó el test de Tinetti, con una evaluación al iniciar y al terminar de ejecutar la técnica de frenkel. Los resultados fueron favorables, el 68,57% de pacientes mostraron mejoría frente a un 31,43% de pacientes que no presentaron mejoría se demuestra que la aplicación de esta técnica resulta bastante útil en cuanto al mejoramiento del equilibrio, la coordinación en este grupo poblacional, reduciendo así la exposición a padecer síndrome de caída. En las conclusiones se pudo evidenciar la progresión en cuanto a equilibrio y coordinación; siendo así que el 18,18% de los pacientes masculinos mejoró únicamente la coordinación y el 36,36% equilibrio y coordinación mientras que en las pacientes de género femenino el 25% mejoró solo equilibrio el 12,5 % mejoró solo coordinación el 37,5% mejoro equilibrio y coordinación.

Gonzales F. et al.¹² (2016) Ecuador. En su estudio Técnica de frenkel para mejorar el equilibrio en adultos mayores de 65-80 años del centro gerontológico inmaculada concepción. Su objetivo principal fue determinar si la técnica de Frenkel es efectiva para mejorar el equilibrio del adulto mayor, realizo un estudio pre-experimental, cuantitativo, descriptivo, trabajó con 30 personas de edades de 65-80 que asistían a dicho centro, las cuales fueron elegidos por el criterio de inclusión. Utilizó como instrumento la escala de marcha y equilibrio Tinetti. Los resultados demostraron efectividad en el progreso del equilibrio, mermando la exposición a caídas altas, el 82% de personas presento riesgo de caídas mientras un 18% quedo libre de peligro. En las conclusiones se evidencio que dicha técnica es eficaz para minorar la exposición alta a caídas.

Regalado P.¹³ (2015) Ecuador. En su estudio de Técnicas de frenkel y su incidencia en el equilibrio del adulto mayor del centro de atención integral del Cantón Saquisilí, su finalidad principal era determinar si la técnica de Frenkel incide en el equilibrio del adulto mayor. El estudio realizado tiene un enfoque cualitativo, exploratorio y descriptivo y fue realizado en el Centro de Atención Integral del Cantón Saquisilí. Con un tamaño de muestra de 30 adultos mayores, Se eligieron aleatoriamente 15 personas para el grupo experimental y 15 personas para el grupo de control, para realizar las comparaciones y medir la efectividad de la técnica. Utilizo el test de Tinetti

y los y los resultados obtenidos reflejan la incidencia efectiva para incrementar su equilibrio en los pacientes del grupo experimental y las valoraciones finales son superiores en comparación con las evaluaciones del grupo control. concluye que la Técnica de Frenkel incidió positivamente en el equilibrio de este grupo poblacional.

Moposita M.¹⁴ (2014) Ecuador. En su estudio de investigación sobre: Técnica de Frenkel versus Técnica de Fallproof en el síndrome de caídas del adulto mayor de 65 a 75 años del hogar de ancianos Monseñor Tomás Romero. Su objetivo fue determinar la eficacia de la Técnica de Frenkel versus la Técnica de FallProof en el Síndrome de Caída. El estudio de investigación se enfoca en un paradigma Cualitativo - cuantitativo, porque se prioriza en la implementación de técnicas Fisioterapéuticas Cualitativas mediante la contextualización de cada método a utilizar como son Técnica de Frenkel versus Técnica de FallProof y Cuantitativo porque está orientado a comprobar la hipótesis por medio de la muestra de t –student, la muestra estaba constituida por 30 paciente de las cuales a 15 se les trabajo con la Técnica de Frenkel y a los otros 15 la Técnica de FallProof. Se utilizo la Escala de Tinetti y los resultados del estudio no muestra desigualdad significativa ente uno y otra técnica de tal manera que los dos muestran validez. Concluye que al no existir una diferencia significativa entre las dos Técnicas Frenkel y FallProof se recomienda incluir las dos técnicas dentro del Tratamiento Fisioterapéutico en sus respectivas etapas, en busca del objetivo deseado que es disminuir las caídas en el Adulto Mayor.

2.1.2. **Antecedentes Nacionales**^[U1]

Abrahamzon D; Centeno Y¹⁵. Realizo una investigación sobre la eficacia de un programa de ejercicio fisioterapéutico en la marcha y equilibrio en adultos mayores en un centro de salud de atención primaria i-3, lima 2018. La cual tenía como objetivo determinar si el programa de ejercicios terapéuticos era eficaz para mejorar la marcha y el equilibrio en dicha población. Hizo un estudio descriptivo, prospectivo, cuantitativo y de corte longitudinal. Su muestra estaba constituida de 30 pacientes que tenían 70.2 como edad promedio. Asimismo, uso Tinetti como instrumento

antes de realizar los ejercicios y después de 12 semanas, periodo que duro su estudio. Antes de la intervención un 9.1% de los pacientes no revelo riesgos a caída, el 45.55% de los pacientes revelaba riesgos de caídas, un porcentaje de 36.4% eran las que mostraron un riesgo más alto a caídas; luego de la intervención el 18,2% de pacientes no mostró riesgos a caídas, mientras un 42,4% mostró riesgo a caídas y los pacientes que mostraron mayor riesgo a caídas fue un 30,3%. Entre los datos iniciales y finales de la intervención no presentaron un progreso significativo $>0,05$ en el grupo después de la intervención. Al término, no resultó ser eficaz los ejercicios terapéuticos para la mejora del equilibrio y la marcha en dicho grupo de pacientes.

Lores D; Tello J.¹⁶ Llevo [u2]a cabo una investigación sobre la efectividad de un programa de ejercicio físico en el equilibrio estático y dinámico en adultos mayores en el centro del adulto mayor en canto grande – san juan de Lurigancho 2017. En la cual busco determinar si es efectivo realizar ejercicio físico para restablecer el equilibrio en aquella población. Hizo una tesis Pre-experimental, cuantitativo, prospectivo, analítico y de corte longitudinal, utilizo el test de Tinetti modificada aplicado antes y después de la intervención, la duración de los ejercicios físicos era de 45 minutos a la semana dos veces por 3 meses. Contó con una población de 60 adultos mayores formado en 3 equipos según su edad: 25 adultos mayores de edades de 60 a 70, 19 de 71 a 80 y 16 de 81 a 90 años. Después de ejecutar los ejercicios físicos de acuerdo al sexo no hubo diferencias ambos presentaron un 5% a riesgo alto a las caídas y un 95% de riesgo mínimo a las caídas; de acuerdo a la edad los que tenían de 60 a 70 el 4% de ellos mostró tener riesgo alto a las caídas, el 96% mostró tener riesgo mínimo a las caídas. Los que tenían de 71 a 80 años el 10.5% reveló tener de riesgo alto a las caídas y el 89.5% reveló tener riesgo mínimo a las caídas posterior a la intervención. Los adultos mayores que tenían de 81 a 90 años mostraron tener un 0.00% de riesgo alto a las caídas y el 100% reveló tener riesgo mínimo a las caídas. Al término se afirma que los ejercicios físicos mostraron efectividad para mejorar el equilibrio dinámico y estático en dicha población.

Chávez M.¹⁷ Reporto un estudio denominado Ejercicio físico y su efecto sobre el equilibrio en las actividades funcionales, en pacientes adultos mayores del Hospital

Geriátrico San José-Lima 2016. Su finalidad fue determinar si los ejercicios físicos ejercían efectos sobre el equilibrio en las actividades de los pacientes de ese grupo poblacional. ejecuto un estudio descriptivo, transversal. Trabajó con una población de 80 y 90 adultos mayores, de las cuales se eliminó a 35 y 45 pacientes y trabajo con el restante, ejecuto la valoración del uno y otro equipo: uno constituido de 45 integrantes que ejecutaron los ejercicios otro constituido de la misma cantidad de integrantes que no ejecutaron. Utilizó la escala de Berg un instrumento fiable y validado, es de confiabilidad para su utilización internacional. Los resultados revelan mejoría en aquellos que ejecutaron los ejercicios físicos. Sin embargo, en los de 60-75 años en los dos equipos, es decir en el que hizo y en el que no hizo el ejercicio físico, no existe efecto significativo. Aun así, existe un avance de mejora en este rango de edades que los de edades superiores a 76 años. Los dos equipos presentan una efectividad significativamente positiva. En conclusión, los ejercicios físicos resultaron ser efectivos para mejorar el equilibrio durante las actividades funcionales de los pacientes de este grupo poblacional.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Adulto mayor

Las Naciones Unidas¹⁶, nombra anciano a toda persona que pasa a los 65 años en naciones desarrollados y de 60 años en países en proceso de crecimiento. Los seres humanos que se encuentran entre las edades de 60-74 son considerados de edad avanzada, mientras a los que tienen de 75-90 se les considera ancianos, y a los de 90 se les nombra grandes viejos. La ancianidad trae consigo cambios propios en el estado físico, en la libertad del manejo monetario y utilitario, un cambio de papeles en el seno familiar, cooperación en el empleo u ocupación y la utilización de su tiempo de forma correcto. Por lo que es bueno resaltar aun cuando se degeneren algunas facultades alguno puede progresar generándole ganancias en contienda adaptativa. O sea, sucede una disminución en cuanto al proceso de adquirir conocimientos y en su capacidad física, sin embargo, se elaboran aumentos en el entendimiento de la tarea

personal y logro de la plenitud y la satisfacción. Cabe señalar que el término de adulto mayor es la expresión dada por la propia comunidad, un concepto de la sociedad.

En la actualidad a nivel mundial se observa que la vejez en la mayoría de las personas resalta con notoriedad recién a la edad de 80, inclusive esto nos lleva a deducir que en un periodo corto llamaríamos adulto mayor aquellos sujetos que tengan igual o superior a 70-75 años.¹³

2.2.2. Clasificación de adulto mayor

Autovalente: Son aquellos adultos mayores que están en la posibilidad de realizar funciones o los quehaceres diarios, su actividad funcional para su autocuidado y actividad instrumental de la vida cotidiana. En la sociedad un porcentaje de 65% de individuos mayores se estima que se encuentran en esta situación²¹.

Frágiles: Es aquel adulto mayor con cierto patrón de descenso en la provisión de su fisiología relacionado al incremento vulnerable a la incapacidad. En la sociedad un porcentaje de 30% de individuos mayores se considera dentro de esta situación⁹.

Dependientes o Postrados: Es aquel adulto mayor que posee una trascendental merma de la capacidad de provisión fisiológica esto agregada a limitaciones, carencias físico funcional que impide, limita a la ejecución de labores del día a día. Se piensa que la sociedad adulta que se encuentra en esta situación es de 3%¹⁸.

2.2.3. Envejecimiento

Alcanzaría a decirse como un concepto que es lenta y gradual disminución de la facultad del organismo ha acomodarse o ajustarse a su actual entorno, esto demanda una importante vigilancia médica. Este periodo percibe a numeroso grupo del desarrollo biológico como social y psicológico que está vinculado a la existencia posterior a la edad adulta, teniendo en cuenta el lado bueno y el lado malo; nunca se restringe a las caídas estructurales, procesos fisiológicos del sistema corporal, consecuencias en el manejo, la colaboración y la integración en la sociedad, así mismo

implica el transcurso la de enfermedades ya existentes, ganancias psicológicas, relación con la sociedad, experiencias y una vejez activa en edades ya avanzadas.¹⁶

Conforme con la OMS ¹⁹, en el contexto de la biología la senectud viene a ser el resultado del almacenamiento de mucho deterioro o destrucción celular y molecular durante la existencia esto sobrelleva a la declinación progresiva de la facultad mental y física, asimismo el incremento al peligro de sufrir afecciones patológicas, después de todo el deceso. Incluso sin presentar patología el organismo presenta una incapacidad sucesiva para realizar su trabajo de manera adecuada tanto biológica como fisiológica. Existe enorme inconstancia del sujeto con varios de su órgano y sistemas de cada uno, en el momento que aumenta la exigencia por algún incremento de la función es más perceptible la disminución del vigor y la fuerza, esto ocasiona la insuficiencia o inhabilidad para conservar el estado de equilibrio entre todos los sistemas del cuerpo. Desde luego la senectud, no solo es el daño o empeoramiento del estado de manera gradual de todos los sistemas y con la consecuencia de falta de armonía o la amenaza a la homeostasis y la exposición ascendente a patologías con el pasar de los años, también tiene una relación con alteraciones de todas las células, tejidos que con el paso de los años los órganos cambian de forma gradual y progresivo disminuyendo su función y agregando la exposición a la morbilidad, invalidez y el deceso, lo mismo pasa en el caso monetario en el círculo del linaje o parentesco, el domicilio, las interacciones y comunicaciones con los demás; estos también conllevan a las alteraciones de la salud.¹⁷ El efecto general del envejecimiento engloba una inmunidad limitada, presenta descenso de la fuerza muscular, dificultad para concentrarse, amnesia, también la decoloración de los cabellos, asimismo una disminución en la flexibilidad o plasticidad de la dermis. Castañedo y cols²⁰ confirman que el envejecimiento presenta un conjunto de modificaciones o transformaciones, que se manifiestan en la persona a lo largo de la vida; resultando como efecto del avance del tiempo sobre los individuos. Estas alteraciones bioquímicos, fisiológicos, morfológicos, sociales, psicológicos y funcionales, “estas transformaciones sucede en todo ser vivo, no se revierten se dan de manera sucesiva hasta llegar a la muerte, reduce completamente la capacidad funcional del organismo y crece la fragilidad en presencia de estado de tensión física o emocional.”²¹ Crece su inquietud en interesarse

por el y pierde en hacerlo por los otros, llega al momento de admitir con gusto la jubilación y se ayuda a el mismo de forma voluntaria. En compensación, un alto grado de la participación viene a ser la clave para lograr gozar de una buena vejez y la satisfacción de haber alcanzado su máxima capacidad, desarrollo y potencial humano; aquellos que viven de esta manera cuentan con mayor posibilidad de adaptación y se encuentran contentos con la vida; la conducta de las personas adultos mayores en su mayoría está predispuesto por la forma de vida que llevaron antes de llegar a esta edad como sus costumbres, gustos, rutinas y aficiones. Estos pueden ayudarnos para motivar la movilización y proponer formas de llevar una vida adecuad y más saludables que sea de agrado del adulto mayor.¹⁹

2.2.4. Características del envejecimiento

La vejez se describe por ser:

- Universal: en general por hallarse en todo ser vivo.
- Irreversible: incapaz de cambiar y detener.
- individual: una persona posee la forma particular y única en la velocidad de envejecer. El declive funcional cambia de uno a otra persona y de uno a otro órgano del mismo sujeto.
- Deletéreo: por el daño o destrucción sucesiva de las funciones.
- Intrínseco: no se debe a factores ambientales modificables.

El progreso en los procedimientos patológicos, la previsión, la mejora de elementos ambientales ayuda que la vida se alargue ¹⁹.

2.2.5. Afecciones comunes en el envejecimiento

Se resalta algunas alteraciones más frecuentes en la senectud como la reducción a la percepción de sonidos, disminución visual y patologías oculares, enfermedades articulares, dolencias lumbares, cervicales, musculo esqueléticas, patologías sistémicas como la diabetes, males cardiacos y pulmonares, perdida de la facultad mental progresivo, susceptible a sentimientos emocionales(estrés) decaimiento anímico (depresión). El hacerse viejo comporta una merma de la capacidad de adaptarse a los cabios y se es más vulnerable a sufrir diversas alteraciones de manera simultánea. A estos cambios inevitables se añaden padecimientos complicados

habitualmente se manifiestan solo al final de la existencia y que nunca se determinan el índice de enfermos en lugar y tiempo determinado. Los conjuntos de cuadros originados por una serie de alteraciones hacen referencia al síndrome geriátrico. Con frecuencia se constituye por interferencia de diferentes causas, casi cualquier enfermedad puede presentarse como uno de estos síndromes: inmovilidad, inestabilidad-caídas, deterioro cognitivo, además de la incontinencia urinaria. El que brinda el más alto pronóstico de muerte en este grupo poblacional son los síndromes geriátricos más que la presencia o la cifra de patología propia. No obstante, a excepción de aquellas naciones que toman la geriatría como disciplina médica, con regularidad abandonan las atenciones de orden habitual o tradicional y en estudios epidemiológica¹⁸. Mientras se cumple más años crece el riesgo de contraer patologías y encontrar la muerte, aun cuando hay mucha diferencia entre uno y otra persona. Los adultos mayores, principalmente los que tienen más de 75 años, requiere tratamiento terapéutico multidisciplinario. Por otro lado, el envejecer no puede juzgarse como una situación invariable, se debe considerar más como una sucesión compleja, múltiple y activo que cambia en función de 3 fenómenos distintos: La capacidad biológica para la supervivencia, la psicológica para la adaptación y la sociológica para la satisfacción de roles sociales²².

2.2.6. Cambios en el envejecimiento

Inicia posteriormente a la madurez, y sufre una disminución paulatina en las diferentes funciones biológicas y finaliza tras el fallecimiento. Cada una de las células del ser humano perciben cambios durante las fases del envejecimiento; aumentan de tamaño y lentamente se deterioran y abandonan su función de mitosis. En medio de las variaciones constantes se halla el aumento de coloración y sustancia grasa dentro de cada célula. por lo que numerosas células abandonan su capacidad funcional o comienza a funcionar de manera errónea. Se genera constante rigidez en el tejido conectivo, que conlleva a la poca de plasticidad de los órganos, asimismo de los vasos sanguíneos y también de las vías respiratorias. La variación de la membrana celular trae mayor problema de tomar oxígeno y los nutrientes esenciales, de la misma forma para expulsar co₂ y también los residuos del organismo. Además, numerosos tejidos llegan a perder masa muscular y tienden a atrofiarse. Algunos se hacen inflexibles,

presentan nódulos o se vuelven tumorales. Dichas variaciones hacen que los órganos tengan pérdidas en la función de manera escalonada y sucesiva, consiguiente a una reducción de la máxima capacidad funcional²³.

2.2.7. Cambios biológicos

Sistema nervioso: ocurre un daño de las neuronas, balanceada en parte por la neuroplasticidad: que radica en la formación de nuevas conexiones neuronales, lo cual permite conservar la función. Además, existe una reducción de los neurotransmisores cerebrales²³.

Sistema cardiovascular: suceden cambios en la cubierta o envoltura interna de las arterias, en la cual se contempla un acumulo o aumento de almacenamiento de sustancias fundamentalmente de colesterol y fosfolípidos. El tejido miocárdico disminuye su tamaño con la consiguiente minoración del volumen, peso y actividad funcional ²⁴.

A nivel endocrino: En las féminas ocurre una transformación de las hormonas folículo estimulante (FSH) y luteinizante (LH) es el cambio más relevante que se dan en la menopausia. Y los hombres ocurre la reducción de la testosterona y la disminución de la gonadotropina, que forma un fenómeno llamado andropausia. La hormona del crecimiento (GH) y el factor de crecimiento insuloide de tipo 1 (IGF-1) ayudan a la reducción de la masa muscular y la fuerza con predisposición al aumento de volumen de grasa. Se reduce la secreción de melatonina, que puede llevar de la alteración del sueño propio del envejecimiento¹³.

Sistema respiratorio: Existe una decadencia en la plasticidad de los pulmones generando un endurecimiento y la poca expansión del tórax, en los pulmones la falta de expansión y relajación que provoca la carencia de cambio de oxígeno y el co₂. Genera aumento del volumen residual y de la capacidad pulmonar total, teniendo como resultando la reducción del oxígeno disponible para las células del organismo y la elevación anormal en la concentración de dióxido de carbono. Se altera la celeridad y productividad de secreciones mucosas, también el desempeño y la efectividad del aparato ciliar, asimismo la reducción del reflejo tusígeno¹³.

A nivel sensorial: aquí muestra una reducción del umbral sensitivo, un descenso en la acomodación ocular, adelgazamiento de la retina, también está la pérdida de la

agudeza visual y de la visión nocturna. Asimismo, el aumento de la presión intraocular; de la misma forma en los oídos una disminución en la audición de alta frecuencia, además una poca irrigación vascular. El olfato y el gusto también se encuentra con una disminución reservada¹⁷.

Sistema inmunitario: Disminuye, ya que los linfocitos disminuyen su actividad cooperativa, citotóxica y baja la producción de anticuerpos, en especial delante de antígenos nuevos¹⁷.

Sistema musculo esquelético: presenta notables modificaciones con el transcurso de la edad. El descenso y pérdida de la masa muscular, acompañada de un aumento de la grasa, una importante reducción de la fibra tipo dos, alteración de las miofibrillas, descenso de las unidades motoras, y reducción del flujo sanguíneo. En las células se genera un daño por desajustes en el equilibrio por estrés oxidativo, disfunción mitocondrial, defecto en la síntesis de nuevas proteínas para la creación de miofibrillas, entre otros. Dichas alteraciones generan baja capacidad del músculo para ejercer la fuerza, resistencia y velocidad de acción²⁴.

Envejecimiento óseo: generalmente la masa ósea sufre una mayor pérdida con el avance de la edad, progresa la desmineralización de los huesos, en caso de las féminas pierden un 25% mientras los varones un 12%, a tal desarrollo se llama osteoporosis senil o primaria, ocasionada por la ausencia de movimiento, también por la absorción deficiente o una dieta pobre en calcio, y por la disminución ocasionada por trastornos endocrinos. También se da la reducción del tamaño de la persona, provocado por reducción de la altura de los discos intervertebrales. Surge la cifosis que altera la curvatura y la estética del tórax ²⁴.

Envejecimiento articular: Al transcurrir los años superficies articulares se deterioran entran en contacto unas con otras, inicia el dolor, la crepitación y el impedimento de moverse. Se encuentra una reducción del líquido y tejido cartilaginoso en el espacio articular. También presenta alteración que ocasiona un crecimiento anormal en los bordes de la articulación, formando deformidades y compresión nerviosa²⁵. Debido al deterioro del cartílago se presenta mayor rigidez articular, la remodelación de los tendones y los ligamentos se vuelve más lenta. Como resultante está la presencia de dolor²⁶.

2.2.7 Cambio Psicológico: variación en el comportamiento, aceptar su vez, una personalidad positiva favorece el estado de ánimo y bienestar del sujeto, auto percepción, conflictos, valores y creencias.

2.2.8. Cambio sociológico: este ámbito considera el papel del adulto mayor en la comunidad.²⁴

2.2.9. Equilibrio

Se expone como el proceso por el cual controlamos la gravedad (Centro De Masa) de un organismo respecto a una superficie de apoyo, sea estática y/o dinámica²⁷. Izquierdo M (2008)²⁸ menciona a Mosston (1968) en su libro Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte quien afirma que de forma general que el equilibrio es el talento de mantener alguna postura de nuestro organismo en oposición gravitatoria; en cambio Winter (1995) tiene una definición más desde un punto de vista biomecánica y menciona que el equilibrio es la aptitud más precisa que alcanza organismo sobre un punto, el dominio de este sentido evitara desplomarse en el piso⁴.

El equilibrio es una destreza o habilidad indispensable en la vida cotidiana, que necesita la compleja combinación con la comunicación sensitiva en relación de la postura corporal en cuanto al entorno con facultad en producir solución motora oportuna en dirigir el movimiento de un organismo. Depende de las contribuciones de la visión, el sistema vestibular, la propiocepción y la fuerza muscular²⁹.

Para ello, al estar en bípedo la finalidad principal es mantener el centro de masa dentro de la superficie de sustentación, en tanto que durante la marcha el centro de masa se desplaza continuamente respecto a la superficie de sustentación, que se restablece en cada paso. A pesar que valoremos que estar en bípedo y con una postura erguida conforma una tarea del equilibrio estático, y que inclinarse o andar conforman tareas del equilibrio dinámico, cabe resaltar que sostener una postura erguida, estable igualmente conlleva a la contracción activa de diferentes grupos de musculares para controlar la posición del centro de masa ante la fuerza desestabilizadora de la gravedad.²⁷ En la vejez es fundamental conservar un elevado nivel de equilibrio para

facilitar la realización de las funciones cotidianas, así como: la sedestación, ponerse de bípedo subir y bajar escaleras, que forman el fundamento de una vida activa y sana. Los inconvenientes de varios sistemas que apoyan la estabilidad ortostática no solo determinan el alcance y tipo de actividad física en los de edad avanzada, también causan caídas que llevan a mayor limitación de la actividad y puede tener grandes consecuencias patológicas y psicológicas, de manera que esta estrecha relación entre la disminución del equilibrio y el aumento de las caídas, plantea la necesidad de crear programas o clases organizados, especiales con la finalidad principal de lograr mejorías en este caso. Los sistemas que forman parte de la facultad de conservar el equilibrio son los sensoriales (visual, somato sensorial y vestibular), el sistema motor, el cognitivo y el sensitivo. Estos facilitan información sobre el espacio o las propias acciones, son vitales e indispensable para el logro de la planificación de acciones encaminadas a un meta, al igual que los ajustes subconscientes o automáticos que son imprescindibles para sostener la postura en el espacio o contestar con prontitud cuando exista un cambio de tarea; mientras el sistema motor, lo procede sobre la información sensorial interna y externa; asimismo el somato sensorial aporta información sobre la ubicación espacial y el movimiento del cuerpo en relación a la base de sustentación y el sistema vestibular le brinda mayor cantidad de información valiosa al equilibrio²⁷.

La mantención del equilibrio puede ser en posición estática (en reposo) o dinámica (durante el movimiento). La cual se alcanza gracias a la integración complicada de los sistemas sensorial y locomotor. Cabe indicar que el equilibrio tiene como función la corrección para el desplazamiento accidental del centro de gravedad, facilitar información de percepción de la posición del cuerpo, conservar una imagen concisa del entorno en tanto que el cuerpo está en movimiento. Según va aumentando la edad las trasformaciones vinculados con el declive normal y los afiliados con las patologías y tratamientos, logran perjudicar la integridad y la función de los sistemas que están implicados en conservar la estabilidad, con siguientes trastornos de control postural, caídas o exposición a ello²¹.

2.2.9.1. Trastornos vestibulares

Las investigaciones revelan que se hay un vínculo directo del envejecimiento con la presencia de alteraciones vestibulares funcionales, también los trastornos fisiológicos degenerativas normales relacionadas al sistema visual y propioceptivo. El adulto mayor afronta muchos retos en diferentes ambientes como también en diversas y situaciones en su vida cotidiana, desde levantarse, subir escaleras caminar por las calles. No obstante, se ve que dicho grupo poblacional tiene mayor capacidad para recuperarse del equilibrio en lo que concierne a sus respuestas vestibulares³⁰.

Cualquier perturbación que ocurre en alguna zona del sistema vestibular ocasiona una información aferente incoherente, desacorde con la información que fue almacenada antes. En los estadios agudos manifiestan síntomas estáticos (nistagmo y desequilibrio) estos ocasionados por la sencilla acción de la gravedad que suele desaparecer en unos días. En cambio, los síntomas dinámicos, que viene a ser el producto del trastorno del reflejo vestíbulo ocular (VOR) y del reflejo vestíbulo espinal (RVE) suelen permanecer meses o años produciendo incapacidad en la persona en presencia de cambios posturales, al realizar movimientos cefálicos o corporales y la marcha⁹.

2.2.9.2. El equilibrio motriz

Hacen mención que es propio a todas las acciones que tienen la finalidad de sostener la estabilidad del cuerpo, por consiguiente, se debe estimar un aspecto primordial en la actividad física, como definición se puede decir que es la capacidad de mantener el propio cuerpo en el espacio en presencia de la participación de factores desestabilizantes. Y su dificultad concede diferenciar el equilibrio reflejo del equilibrio voluntario y también del equilibrio automático que pueden interferir en menos o más cantidad como en el equilibrio estático que es el encargado de sostener la acción entre el centro de gravedad y la base de sustentación del cuerpo, o como en caso del equilibrio dinámico que es el encargado de reequilibrar el cuerpo cuando el centro de gravedad se desplaza fuera de la base de sustentación.²⁷

2.2.9.3. Los tipos de equilibrio

Estático: Facultad que tiene el ser vivo para conservar una postura estable, en reposo sin ninguna dificultad, sin desplazamiento corporal en bípedo y en sedente en una zona y punto concreto²⁷.

Dinámico: habilidad de conservar una postura deseada a pesar de los cambios constantes de posición en un área que tiene una base fija, al igual que ocurre en los cambios de posición de sedente a bípedo o durante la marcha. El logro del control del equilibrio requiere de una progresión de sucesos complejos que causa la decisión consciente o inconsciente de actuar. Una iniciativa de actuar puede ser la respuesta a un deseo interno de ejecutar una tarea, a hechos sensitivos del entorno que exigen una acción o a una combinación de ambos. Aun cuando las numerosas decisiones tomadas en el transcurso del día pertenecen al nivel consciente, como estar sentado en una silla y pararse, abrir una puerta o caminar hasta una tienda para comprar; algunos se producen a nivel subconsciente. Tales respuestas suelen relacionarse con destrezas bien aprendidas que demandan mínima o nula atención consciente, o que se producen con rapidez ante acontecimientos inesperados que amenazan nuestra estabilidad. Dependerá si la decisión de actuar es consciente o inconsciente, intervienen múltiples sistemas del cuerpo.²⁶ En la ejecución de todas las labores y habilidades motrices el equilibrio juega un rol importante a la hora del control corporal y su posterior control del movimiento, trastornos extrínsecos inesperados puede exponer la conservación de una postura estable.¹³

Límites de estabilidad: El término se refiere a los límites de balanceo en los que una persona puede sostener el equilibrio sin cambiar su base de sustentación. Estos límites varían frecuentemente según la tarea, la biomecánica de la persona y a características del terreno. Por ejemplo, los límites de la estabilidad para una persona durante una postura de descanso es el área abarcada por los bordes exteriores de los pies en contacto con el suelo. Cualquier desviación de la posición del CM del cuerpo relativo a este límite se corrige en forma intermitente, con un movimiento aleatorio de balanceo. Las personas adultas normales tienen un límite aproximado del balanceo anteroposterior que es de 12° esto de la posición más posterior a la más anterior. En

tanto la estabilidad lateral cambiar con la altura y la separación de los pies; las personas parados con 10 centímetros de separación de los pies pueden balancearse aproximadamente 16° de lado a lado. En cambio, un usuario en sedente sin soporte del tronco tiene límites de estabilidad mucho mayores que cuando está en bípedo porque la altura del centro de masa por encima de la base de sustentación es menor y la base de sustentación es mucho mayor.¹¹

2.2.10. Caídas

Aquellos componentes como la debilidad muscular, la pérdida del equilibrio y el déficit de la marcha son los que más ocasionan caídas en pacientes de tercera edad (American Geriatrics Society, British Geriatrics Society & American Academy of Orthopedic Surgeons, 2001). Así pues, la caída se da a causa de situación multifactorial provenientes de problemas internos, propios y externos. Los adultos con más edad son más propensos a la exposición de caídas. Se le asigna un porcentaje de 10-25% de caídas que son ocasionadas por la pérdida de equilibrio. También a raíz de las caídas se generan muchas complejidades en la salud del paciente y que viene a ser uno de los mayores problemas en el sector salud privada y pública. Ciertos estudios (Perrín, Gauchard, Perrot & Jeandel, 1990) revelaron que la actividad física logra disminuir el declive de funciones y la pérdida del equilibrio apoyando a la disminución del riesgo de caída en los adultos mayores²⁷.

El riesgo de caerse y sufrir una lesión como resultado de una caída aumenta con la edad. Las caídas no solo se asocian con las patologías y muerte en los usuarios de mayor edad, sino que también están vinculadas a un funcionamiento general más pobre e ingreso temprano a instalaciones de cuidado a largo plazo. La prevención efectiva de caídas tiene el potencial de reducir lesiones graves y el declive funcional. Mermar el riesgo de caídas en usuarios de edad avanzada es, por lo tanto, un objetivo importante para el sector que vela por la salubridad. ²⁷

Un porcentaje superior de fallecimiento a consecuencia de esta ocurre en todo el territorio a nivel mundial en individuos que tienen la edad superior a 60.

Un gran número de adulto mayor presenta exposición al deceso por severos traumatismos y progresa con el avance de los años. El país de Norteamérica el 20-30% de población de tercera edad padecen traumatismos por caída de grado intermedio y severa entre ellas: contusiones, equimosis, desgarró, rotura de pelvis, fémur, trauma cerebral. Las dimensiones del peligro en cierta medida se dan por los traumas físicos, sensitivas y la cognición vinculados a la etapa de la senectud, además la escasez de la infraestructura en el ambiente que exige los habitantes de tercera edad¹⁶.

Además de reducir la realización de ejercicios físicos más las alteraciones hormonales conlleva a ocasionar mayor grado de debilidad muscular de los miembros inferiores. El proceso del envejecer de los órganos y su funcionamiento disminución la velocidad de reacción y también la capacidad de adaptarse a situaciones extremas, esto lleva a desequilibrios y a una mayor exposición de riesgo de caída. Experimentan un incremento del balaceo anteroposterior del tronco particularmente en aquellos que sufrieron caídas³¹.

2.2.11. Ejercicios de Frenkel

“Frenkel, hizo una investigación particular, donde publico acerca del procedimiento para el tratamiento de la ataxia, para ello uso ejercicios organizados y progresivos. Después de eso se empezó a emplear como tratamiento para mejorar de la coordinación provenientes de distintas patologías.”³²

En algunos estudios la efectividad de los ejercicios de Frenkel demostró mejoría significativa del equilibrio y la coordinación en personas de la tercera edad, que fueron evaluados con Tinetti al inicio y al término. Los ejercicios de Frenkel consisten en varios ejercicios ordenados y progresivos sencillos de realizar y que debe repetirse con frecuencia, según se logra dominar se debe progresar al siguiente ejercicio. Utilizado en la población adulta mayor ayuda aumentar equilibrio y coordinación¹⁰.

La dificultad de los ejercicios de Frenkel va aumentando progresivamente con la finalidad de mejorar el control propioceptivo en las extremidades inferiores, comienzan con ejercicios simples sin gravedad y va progresando para continuar con ejercicios más complicados sincrónicos en contra de la gravedad¹⁰.

Se usan tradicionalmente para el tratamiento de la ataxia locomotriz, la cual se debe a una pérdida de la propiocepción, pero también resultan útiles en la ataxia cerebral. Así mismo Frenkel, comunico el logro de la organización voluntaria del movimiento por medio del uso de cualquier parte del mecanismo sensorial que permanece intacto, especialmente la vista, audición y tacto, para equilibrar la disminución de la percepción de sensaciones¹¹.

Tiene como principio esencial, a la concentración, la precisión y la repetición.

Objetivo: llegar a alcanzar el control normal del movimiento, debido a lo cual el adulto mayor tendrá la facultad de llevar a cabo sin complicaciones y ganará la seguridad y habilidad realizarlo y esto lo ayudará a lograr mayor independencia diariamente³³. Por medio de la constante repetición se puede lograr aprender a ejecutar un movimiento completo manteniendo el estado muscular. Los ejercicios que están apoyados por los principios de Frenkel son empleados en la educación de movimientos de manera lento y con la precisión, recalcando especialmente la finalidad fundamental de apoyar a las personas a cumplir sus quehaceres normales en lo cotidiana.

Efectos fisiológicos: Consiste básicamente en interrumpir los problemas de la función muscular, también liberar presiones musculares en algunas zonas del cuerpo, consiguiendo de esta forma la adaptación y la acción de los músculos.

Progresión

Estas se dan de acuerdo al avance de la dificultad del ejercicio, también la rapidez y la amplitud. Siempre las progresiones deben ser en dificultad nunca en potencia. Nunca llevar a cabo un trabajo agotador, que implique inmensa carga muscular. La persona debe dominar el ejercicio solo así puede progresar al siguiente. Al progresar se debe seguir respetando la dificultad de precisión, al comienzo se realizan principalmente los movimientos de gran amplitud y después pasar a los movimientos más finos y precisos, también debe ser rápida al inicio y después debe ser lenta.

La reducción con los ejercicios progresa desde ejercicios en la posición supino, siguiendo en la posición sedente y al final en bipedestación. Al principio estos ejercicios se realizan con apoyo de la visión hasta dominar para después ejecutarlo con los ojos cerrados¹².

2.2.12. Test de Tinetti

Cabe señalar que es un test observacional que se divide en dos subescalas y permite evaluar equilibrio y marcha. Esta técnica es inventada por la Dra. Mary Tinetti el año 1986 en la Universidad de Yale, al inicio fue utilizada para la evaluación de adultos mayores bastante discapacitados, pero después fue cambiada y adecuada para poder ser aplicada en todos los ancianos. Esta escala ofrece una ventaja sobre las demás formas de evaluación, puesto que además de realizar evaluación de la marcha también lo hace del equilibrio ya que estos dos aspectos que juntos brindan más información acerca de estar en riesgo de sufrir una caída, además que determina la existencia de alteración sobre la marcha y equilibrio que necesiten de intervención temprana, y valora la probable presencia de alteraciones neurológicas o musculo esqueléticas. Tinetti forma parte de la línea de medidas que se basan en la ejecución, la evaluación de la movilidad de pacientes adultos mayores, el test cuenta con dos dominios: marcha y equilibrio; tiene como objetivo primordial descubrir aquellos adultos mayores que presentan exposición a caída, posee superior valía de predicción a diferencia de las pruebas musculares. El test está formado por nueve numerales de equilibrio y siete numerales que evalúan marcha. La calificación del test se realiza de la siguiente manera: cero, si el individuo nunca alcanza o nunca se sostiene firme durante la transición postural y/o posee una pauta al caminar que no es el apropiado, y esto está considerado como anormal según los parámetros descritos en el test; la puntuación 1 quiere decir que los pacientes logran realizar los cambios de posición o de los patrones de la marcha pero con compensación de la postura, esta condición se le llama adaptativa; y en la puntuación 2 se considera a los pacientes que pueden realizar las diferentes tareas del test sin dificultad y está considerada como normal. Los puntajes a considerar en el equilibrio son máximos 16 y 12 en la marcha y el puntaje total es la suma de las dos subescalas que es de 28, mediante el cual se puede precisar el riesgo de caída, alto puntaje mínimo peligro, menor a diecinueve es igual a un peligro de caída alto, mientras 19-24 igual a riesgo de caída.³⁵

2.3. TERMINOLOGÍA BÁSICA.

- **Adulto mayor:** Según la OMS las personas adultas mayores son estimadas a partir de 60 años a más. Considerados de 60 a 74 de edad avanzada, de 75 a 90 ancianos y los de 90 a más se denomina grandes longevos¹.
- **Ejercicio de Frenkel:** Ejercicios creados por el Dr. Frenkel para pacientes con ataxia y posteriormente usados para pacientes con alteraciones de equilibrio.¹¹
- **El equilibrio:** Condición de conservar, defender una determinada postura de nuestro organismo en oposición gravitatoria.²⁹
- **Tinetti:** Test el cual sirve para valorar el equilibrio de las personas adultos mayores.

2.4. FORMULACION DE HIPÓTESIS

HO: Existe eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio de los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.

H1: No existe eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio de los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. ENFOQUE INVESTIGATIVO

Según el enfoque: Investigación cuantitativa, porque demostrara la hipótesis con herramientas estadísticas y mide fenómenos como son nuestras variables además tiene un proceso observacional y secuencial.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Acorde con Roberto Hernández Sampieri 2010, esta búsqueda pertenece a una investigación experimental.

3.3. DISEÑO DE INVESTIGACION

De acuerdo a su categoría un tipo de diseño: Pre-experimental (Pre-post prueba con un solo grupo) se le denomina de esta forma por tener el grado de control mínimo, hay manipulación de la variable, pero sin control.

Este diseño de estudio podría diagramarse de la siguiente manera:

G 01 X 02

A un conjunto de adulto mayor se aplica el ensayo anterior a un incentivo experimental, seguidamente se aplica un tratamiento, por último, administra un examen ulterior al tratamiento.

En el presente estudio se utilizó una población de adultos mayores, que participan con ejercicios dentro de la casa de reposo, los cuales se sometieron a un pre test antes de la intervención, este test a utilizar, fue el test de Tinetti; luego de hacer un seguimiento de manera Inter diaria aplicando los ejercicios de Frenkel, obteniendo así los resultados que se analizarán más adelante después de haber aplicado el post test (Test de Tinetti).

A. Según la orientación: Aplicativo porque se hace uso de conocimientos e instrumentos ya existentes además permite cuestionar la efectividad del instrumento y llegar a una conclusión.

B. Nivel: Analítico

- C. Por el periodo de acontecimiento de trabajos indagados: prospectivo.
- D. Por la etapa y suceso de los estudios: longitudinal, porque se recolecta información en distintos tiempos para hacer conclusiones respecto al cambio.
- E. Por su profundidad: Explicativo, ya que permite dar razones o respuestas al problema planteado.

3.4. ÁMBITO DE INVESTIGACIÓN

La actual indagación se llevó a cabo en una casa de reposo Santa Luisa de Marillac ubicada en Surquillo – Lima 2020.

3.5. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

3.5.1. Población

La investigación tiene como población a todo adulto mayor que asiste a realizar los ejercicios de Frenkel en la casa de reposo. Se considera a los usuarios adultos que tienen 60 años a más seleccionados por muestreos no probabilísticos por conveniencia que cumplieron con el criterio de inclusión y exclusión.

3.5.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por 30 pacientes adultos mayores que participaron realizando los ejercicios de Frenkel y seleccionados por el criterio de inclusión y exclusión.

Criterio de inclusión:

- ✓ Pacientes de tercera edad que concurren a realizar los ejercicios de Frenkel en una casa de reposo.
- ✓ Adultos mayores que tengan de 60 años a más.
- ✓ Aquel adulto mayor que admite por voluntad propia colaborar con nuestra investigación y firmen el documento de consentimiento informado.
- ✓ Adultos mayores que realizan marcha independiente y/o con apoyo.

Criterio de exclusión:

- ✓ Adultos mayores hemodinámicamente inestable
 - ✓ Adultos mayores con enfermedad neurodegenerativas
- Adulto mayor con deterioro cognitivo severo y/o demencia.

3.5.3 Muestreo: Muestreo no probabilístico por conveniencia

3.6. VARIABLES Y OPERACIONALIZACION

3.6.1 VARIABLES

Variable Independiente: Ejercicios de Frenkel

Variable Dependiente: Equilibrio

3.6.2 OPERACIONALIZACION

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPOS DE VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	VALOR
VARIABLE INDEPENDIENTE EJERCICIO DE FRENKEL	Ejercicios creados por el Dr. Frenkel para pacientes con ataxia y posteriormente para pacientes con alteraciones de equilibrio. Molina (2017).	Cualitativo Nominal	Una serie de ejercicios cuya dificultad va aumentando gradualmente y cuyo fin es mejorar el equilibrio y coordinación. Se dividen en supino, sedente y bípedo.	- SUPINO - SEDENTE - BIPEDO	1.2.3.4.5.6 1.2.3.4.5 1.2.3.4.5.6	Ordinal	1=Si lo hace 2=No lo hace
VARIABLE DEPENDIENTE EQUILIBRIO	Equilibrio: capacidad de asumir y sostener cualquier postura del cuerpo contra la ley de gravedad. Mosston (1968) Equilibrio estático: posición estable del cuerpo sobre el suelo o sobre aparatos. Equilibrio dinámico: las formas variadas de avanzar, también sobre obstáculos. Rusch (2004)	Cuantitativo Continua	Proceso por el cual controlamos el centro de masa del cuerpo dentro de la base de sustentación. para el presente estudio se considerará buen equilibrio a un puntaje mayor de 24 puntos obtenidos de test de Tinetti.	Equilibrio: Estático Equilibrio Dinámico- Marcha:	INDICADOR GENERAL: -Nivel de equilibrio INDICADORES ESPECÍFICOS: -Mal equilibrio -Buen equilibrio	ordinal	<19: Riesgo alto de caídas De 19 a 24: Riesgo de caída mínimo
ADULTO MAYOR	Según la OMS las personas adultas mayores son estimadas a partir de 60 años a más. Considerados de 60 a 74 de edad avanzada, de 75 a 90 ancianos y los que tienen más de 90 son grandes longevos. OMS (2019)	Cualitativo	Personas mayores a 60 años cronológicamente.	-Adulto mayor de edad avanzada -Adulto mayor de edad mediana -Adulto mayor de edad longevo	Sexo Edad	Nominal Nominal	Masculino Femenino 60-74= edad avanzada 74- 90 = edad mediana 90 a más = edad longeva

3.7 TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.7.1 Técnica

Se empleó una técnica de observación directa para obtener una apreciación y análisis del contexto cotidiano auténtico de los pacientes adultos mayores.

3.7.2 Descripción

Se utilizará como instrumento los ejercicios de Frenkel; además de la aplicación del Test de Tinetti, ficha que me permitirá recolectar datos de fuente primaria para medir el equilibrio de los usuarios al comenzar y al terminar la ejecución del ejercicio de Frenkel.

Según Cohen y Mourey³⁶, Tinetti es un test observacional inventada por la Dra. Mary Tinetti el 1896 en la institución universitaria de Yale en Estados Unidos, al comienzo fue asignada para la valoración a los vetusto más incapacitados, más tarde fue reformada por la Asociación Americana de Geriátría entre 1998, en el 2002 fue adecuada para la evaluación de cualquier adulto mayor. Su aplicación es sencillo y fácil, posee validez fiable, bastante recomendado para las valoraciones en el campo geriátrico. Dura de 10 a 15 minutos emplearlo y considera 2 aspectos a evaluar: el equilibrio y la marcha. Instrumento muy eficaz para hallar alteraciones en la marcha por medio de la observación directa. Además, aporta información del estado funcional del adulto. Estimada por su valoración cuantitativa y muy objetiva. También, posee gran valor predictivo de riesgo de caída.³⁷

3.7.3 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

El test de Tinetti ha mostrado ser un instrumento válido y confiable, a nivel nacional e internacional es considera la prueba estándar para pronosticar y descubrir el riesgo de caídas en pacientes adultos mayores, también es demasiado detallado en la valoración de esta problemática, por lo cual se usa en muchas investigaciones a nivel mundial. Una investigación nacional informo que la escala de Tinetti guarda correlación con otros instrumentos,

como es el test “Get up and go”, lo que ayuda a confirmar su utilidad a nivel nacional.³⁸

El estudio de Rodríguez y Lugo³⁹, demostró la validez y confiabilidad de esta escala para ser aplicada en la población adulta mayor en Colombia (alpha de Cronbach 0.86 equilibrio y 0.91 marcha; índice de Kappa 0.3-0.5 equilibrio y 0.6-0.8 marcha) pues mantiene un grado de concordancia bueno y excelente y una consistencia interna muy aceptable. Admite valorar por medio de 2 sub escalas que examinan los equilibrios (estático y dinámico), el primero valora el equilibrio en posición sedente, la acción de levantarse y sentarse y el equilibrio de pie. Se usan 9 ítems con una puntuación que va de 0 que es anormal, 1 adaptado y 2 normal. El sumatorio total llega a una puntuación máxima de 16. El segundo valora la calidad de la marcha. Se usan 7 ítems con puntuación de 0 a 2 y el sumatorio total de esta parte alcanza máximo 12 puntos. El total de puntos de Tinetti es la sumatoria de ambas partes tanto del equilibrio y la marcha que alcanza máximo a 28 puntos.⁴⁰

3.8 PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Después de recolectar como muestra un número adecuado se inició con el trabajo en la base de datos procesando toda la información que se recogió usando el programa de IBM SPSS 23 se examinó por medio de la estadística descriptiva, determinando las frecuencias, para ejecutar los cuadros con sus porcentajes correspondientes, se empleó la prueba de T de Student para evaluar la eficacia del valor de Tinetti total y la prueba de Wilcoxon para las otras dimensiones y luego se realizó la interpretación de los resultados.

3.9 ASPECTOS ÉTICOS.

En esta tesis se respetó las normas nacionales e internacionales, declaración de Helsinki de la asociación médica mundial, que se basa en principios éticos para la investigación médica en personas. Asimismo, se ha respetado la privacidad y

anonimato de los pacientes, los datos recogidos y registrados fueron confidenciales y veraces, se obtiene la autorización voluntaria de los pacientes que participaron mediante un consentimiento informado.

CAPÍTULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados

Posteriormente a la aplicación del test a la muestra objeto y procesada la información obtenida de la presente investigación, se procede a analizar la información lo cual nos permitió realizar las mediciones y comparaciones necesarias que cuyos resultados se presentan a continuación:

4.1.1.1 Género de los participantes

Tabla 1: Distribución de la muestra con respecto al género de los adultos mayores de una casa de reposo, Lima. 2020.

Género	Frecuencia	%
Varón	8	26,7
Mujer	22	73,3
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia

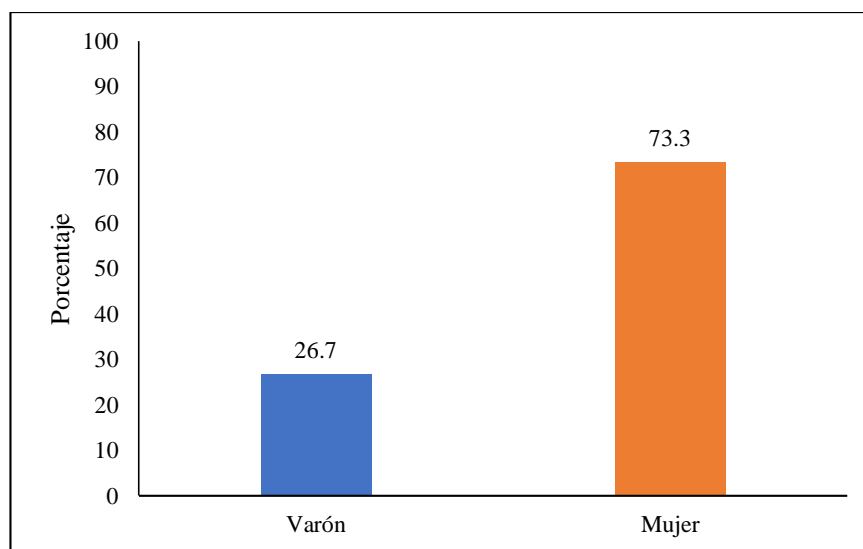


Gráfico 1: Distribución de la muestra con respecto al género de los adultos mayores de una casa de reposo, Lima. 2020.

Interpretación:

Acorde a los resultados de la tabla N°1.y grafico N°1 obtenidos nos permite evidenciar que 8 (26,7%) eran varones y 22 (73,3%) eran mujeres. Por lo que se evidencia que el género femenino es la mayor población, objeto de la presente investigación.

4.1.1.2. Frecuencia de edad de los participantes

Tabla 2: Distribución de la muestra con respecto al grupo etario de los adultos mayores de un hospital de Lima. 2018

Grupo etario	Frecuencia	%
60-74 años	14	46,7
75-90 años	12	40,0
Más de 90 años	4	13,3
Total	30	100

Fuente: elaboración propia

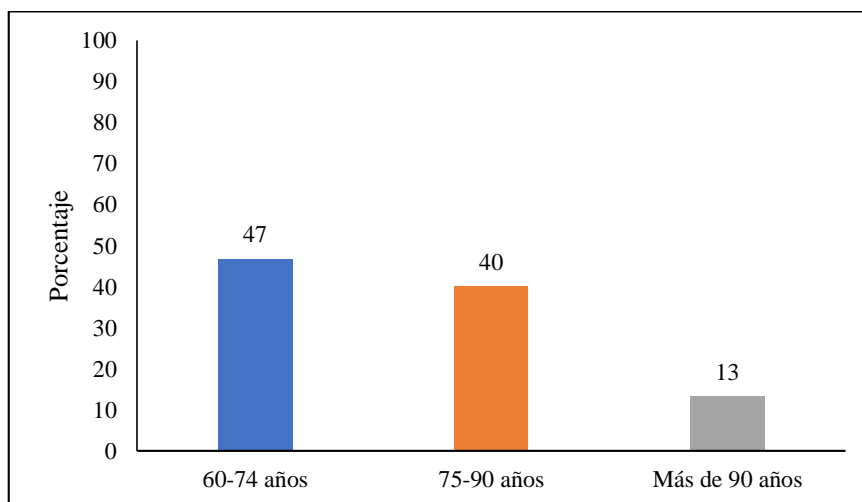


Gráfico 2: Distribución de la muestra con respecto al grupo etario de los adultos mayores de una casa de reposo, Lima. 2020.

Interpretación:

Conforme a los resultados de la tabla N°2 y grafico N°2 obtenidos nos permiten evidenciar que 14 (46,7%) tuvo una edad entre 60 a 74 años; 12 adultos mayores (40,0%) entre 75 a 90 años y 4 (13,3 %) de más de 90 años. Por lo que se evidencia que el grupo etario de 60 a74 años es la mayor población, objeto de la presente investigación.

4.1.1.3. Prueba de la normalidad

Considerando que se realizó una valoración numérica del ejercicio de Frenkel, antes y después de la intervención, se aplicó la prueba de la normalidad a las diferencias para poder evaluar la eficacia en las distintas dimensiones y en la valoración final.

Tabla 3: Prueba de Shapiro-Wilk para las mediciones del ejercicio de Frenkel en los adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

Medición	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Equilibrio sentado	0,956	30	0,25
Equilibrio después	0,969	30	0,52
Equilibrio al inicio de la marcha	0,931	30	0,05
Equilibrio de la trayectoria de la marcha	0,946	30	0,13
Equilibrio de la fluidez del paso	0,912	30	0,02
Titneitti Total	0,958	30	0,27

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo con el resultado de la prueba de la normalidad (Tabla 3) los resultados de la prueba de Shapiro Wilks, demuestran que solo el Nivel de Equilibrio de la fluidez del paso la información de ningún modo se adapta a una repartición natural ($p < 0,05$), por lo que se aplicó la prueba Wilcoxon para este caso y la prueba de T de Student para las otras mediciones.

4.1.1.4 Eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio

Regla de decisión:

Hipótesis nula

Ho: $\mu_1 = \mu_2$

Donde:

μ_1 = Nivel de equilibrio total antes del ejercicio de Frenkel

μ_2 = Nivel de equilibrio total después del ejercicio de Frenkel

Hipótesis alterna

Ho: $\mu_1 \neq \mu_2$

Se acepta la hipótesis alterna si el valor de $p < 0,05$

Tabla 4: Prueba de t de Student pareada para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio total de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

Nivel de equilibrio total	Promedio	T	Sig. (bilateral)
Antes	11,5	-10,017	0,000
Después	20,2		

Fuente: elaboración propia

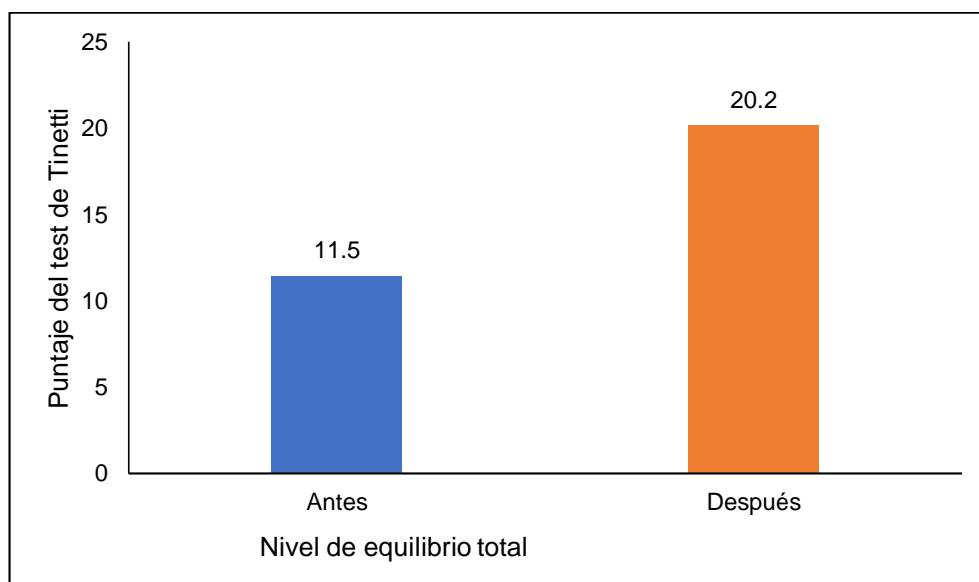


Gráfico 3: Resultados del test de Tinetti para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio total de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

En la Tabla 4 y Gráfico 3, se presentan los promedios del puntaje total del test de Tinetti que mide el Nivel de equilibrio total antes y después del ejercicio de Frenkel, donde se muestra que hay un aumento en el promedio del puntaje total de Tinetti de 11,5 antes a 20,2 después, estas diferencias son altamente significativas, debido a que el valor de $P=0,000$ es menor que el nivel de significación alfa de 0,01; de manera que se admite la hipótesis alterna. Se concluye que el ejercicio de Frenkel fue eficaz para mejorar el nivel de equilibrio total de los pacientes.

4.1.1.5 Nivel de equilibrio sentado

La prueba de T de Student pareada se utiliza cuando se comparan dos muestras repetidas (pareadas o relacionadas) de datos cuantitativos que presentan distribución normal.

Regla de decisión:

Hipótesis nula

Ho: $\mu_1 = \mu_2$

Donde:

μ_1 = Nivel de equilibrio sentado antes del ejercicio de Frenkel

μ_2 = Nivel de equilibrio sentado después del ejercicio de Frenkel

Hipótesis alterna

Ho: $\mu_1 \neq \mu_1$

Se acepta la hipótesis alterna si el valor de $p < 0,05$

Tabla 5: Prueba de t de Student pareada para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio sentado de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

Nivel de equilibrio sentado	Promedio	T	Sig. (bilateral)
Antes	3,5	-7,140	0,000
Después	5,4		

Fuente: elaboración propia

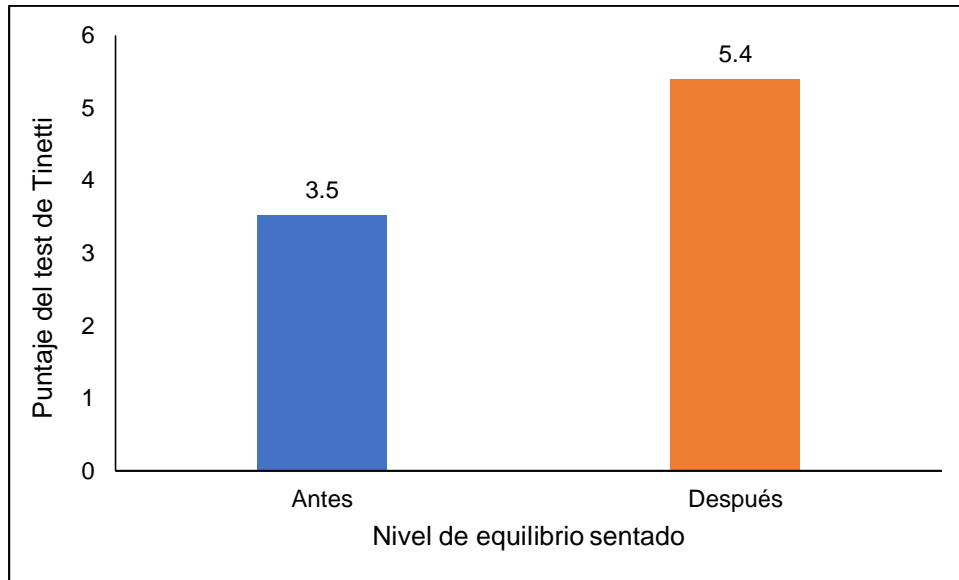


Gráfico 4: Resultados del test de Tinetti para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio sentado de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

En la Tabla 5 y Gráfico 4, se presentan los promedios del puntaje total del test de Tinetti que mide el Nivel de equilibrio sentado antes y después del ejercicio de Frenkel, donde se muestra que hay un aumento en el promedio del puntaje total de Tinetti de 3,5 antes a 5,4 después, estas diferencias son altamente significativas, debido a que el valor de $P=0,000$ es menor que el nivel de significación alfa de 0,01; debido a lo cual se acoge la hipótesis alterna. En conclusión, el ejercicio de Frenkel fue eficaz para mejorar el nivel de equilibrio sentado.

4.1.1.6 Nivel de equilibrio de pie

Regla de decisión:

Hipótesis nula

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

Donde:

μ_1 = Nivel de equilibrio de pie antes del ejercicio de Frenkel

μ_2 = Nivel de equilibrio de pie después del ejercicio de Frenkel

Hipótesis alterna

$H_0: \mu_1 \neq \mu_1$

Se acepta la hipótesis alterna si el valor de $p < 0,05$

Tabla 6: Prueba de *t* de Student pareada para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio de pie de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

Nivel de equilibrio de pie	Promedio	T	Sig. (bilateral)
Antes	2,7	-9,441	0,000
Después	6,0		

Fuente: elaboración propia

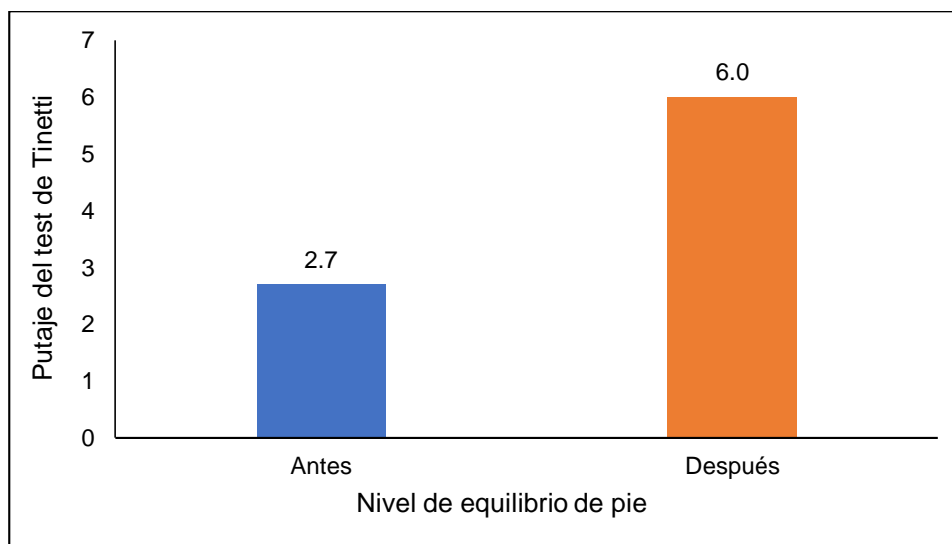


Gráfico 5: Resultados del test de Tinetti para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio de pie de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

En la Tabla 6 y Gráfico 5, se presentan los promedios del puntaje total del test de Tinetti que mide el Nivel de equilibrio de pie antes y después del ejercicio de Frenkel, donde se muestra que hay un aumento en el promedio del puntaje total de Tinetti de 2,7 antes a 6,0 después, estas diferencias son altamente significativas, debido a que el valor de $P=0,000$ es menor que el nivel de significación alfa de 0,01; así pues se admite la hipótesis alterna. Finalmente, el ejercicio de Frenkel fue eficaz para mejorar el nivel de equilibrio de pie.

4.1.1.7 Nivel de equilibrio al inicio de la marcha

Regla de decisión:

Hipótesis nula

Ho: $\mu_1 = \mu_2$

Donde:

μ_1 = Nivel de equilibrio al inicio de la marcha antes del ejercicio de Frenkel

μ_2 = Nivel de equilibrio al inicio de la marcha después del ejercicio de Frenkel

Hipótesis alterna

Ho: $\mu_1 \neq \mu_2$

Se acepta la hipótesis alterna si el valor de $p < 0,05$

Tabla 7: Prueba de t de Student pareada para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio al inicio de la marcha de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

Nivel de equilibrio al inicio de la marcha	Promedio	T	Sig. (bilateral)
Antes	2,8	-3,149	0,004
Después	4,1		

Fuente: elaboración propia

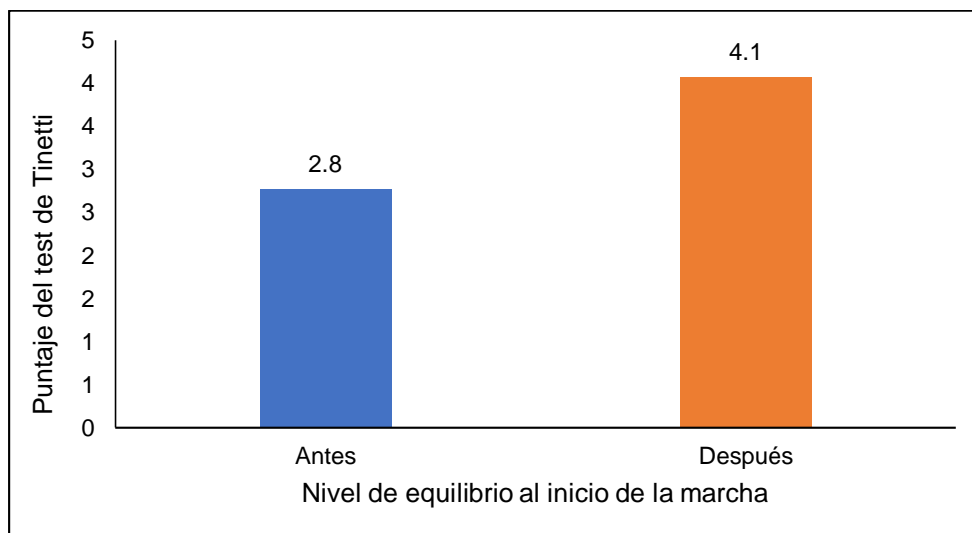


Gráfico 6: Resultados del test de Tinetti para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio al inicio de la marcha de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

En la Tabla 7 y Gráfico 6, se presentan los promedios del puntaje total del test de Tinetti que mide el Nivel de equilibrio al inicio de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel, donde se muestra que hay un aumento en el promedio del puntaje total de Tinetti de 2,8 antes a 4,1 después, estas diferencias son altamente significativas, debido a que el valor de $P=0,004$ es menor que el nivel de significación alfa de 0,01; por ello se admite la hipótesis alterna. En conclusión, el ejercicio de Frenkel fue eficaz para mejorar el nivel de equilibrio al inicio de la marcha.

4.1.1.8 Nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha

Regla de decisión:

Hipótesis nula

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

Donde:

μ_1 = Nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha antes del ejercicio de Frenkel

μ_2 = Nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha después del ejercicio de Frenkel

Hipótesis alterna

$H_0: \mu_1 \neq \mu_1$

Se acepta la hipótesis alterna si el valor de $p < 0,05$

Tabla 8: Prueba de t de Student pareada para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

Nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha	Promedio	T	Sig. (bilateral)
Antes	1,3	-5,319	0,000
Después	2,7		

Fuente: elaboración propia

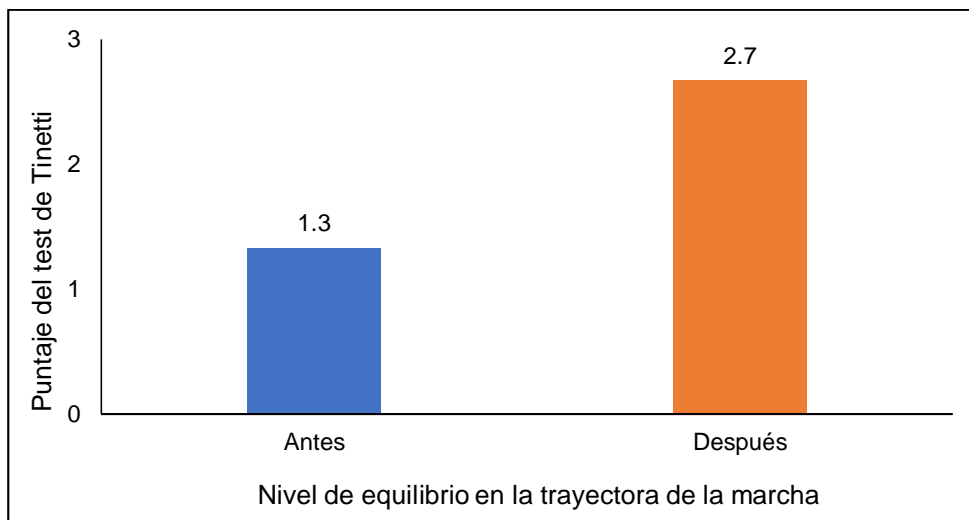


Gráfico 7: Resultados del test de Tinetti para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

En la Tabla 8 y Gráfico 7, se muestran los promedios del puntaje total del test de Tinetti que mide el Nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel, donde se muestra que hay un aumento en el promedio del puntaje total de Tinetti de 1,3 antes a 2,7 después, estas diferencias son altamente significativas, debido a que el valor de $P=0,000$ es menor que el nivel de significación alfa de 0,01; debido a la cual se admite la hipótesis alterna. Finalmente, el ejercicio de Frenkel fue eficaz para mejorar el nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha.

4.1.1.9 Nivel de equilibrio en la fluidez del paso

La prueba de Wilcoxon se utiliza para comparar dos muestras repetidas (pareadas) de datos cuantitativos que no presentan distribución normal.

Regla de decisión:

Hipótesis nula

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

Donde:

μ_1 = Nivel de equilibrio en la fluidez del paso antes del ejercicio de Frenkel

μ_2 = Nivel de equilibrio en la fluidez del paso después del ejercicio de Frenkel

Hipótesis alterna

Ho: $\mu_1 \neq \mu_1$

Se acepta la hipótesis alterna si el valor de $p < 0,05$

Tabla 9: Prueba de Wilcoxon para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio en la fluidez del paso de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

Nivel de equilibrio de la fluidez del paso	Rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos	Z	Sig. Asintótica (bilateral)	Promedio antes	Promedio después
Después – Antes	Rangos negativos	3 ^a	10,5	31,5	-3,327	0,001	1,1	2,1
	Rangos positivos	20 ^b	12,2	244,50				
	Empates	7 ^c						
	Total	30						

a Nivel de equilibrio en la fluidez del paso después < Nivel de equilibrio en la fluidez del paso antes

b Nivel de equilibrio en la fluidez del paso después > Nivel de equilibrio en la fluidez del paso antes

c Nivel de equilibrio en la fluidez del paso después = Nivel de equilibrio en la fluidez del paso antes

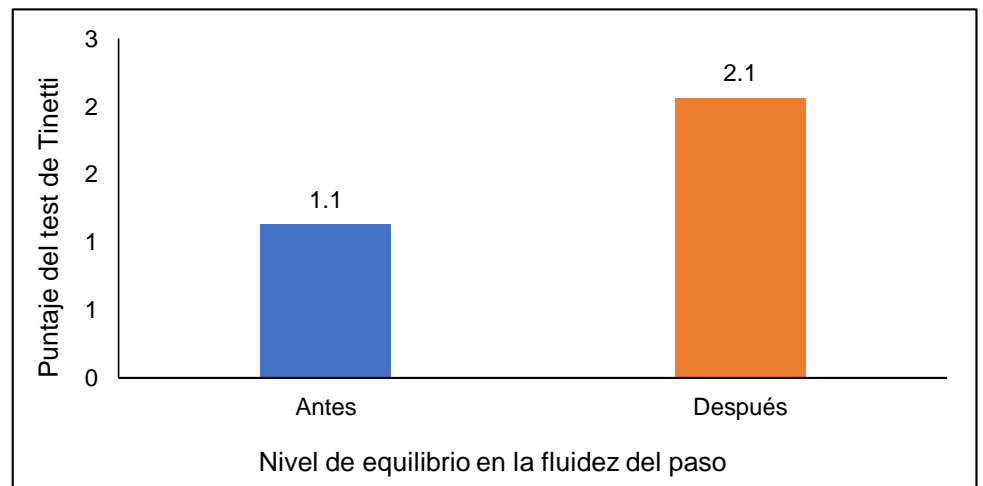


Gráfico 8: Resultados del test de Tinetti para evaluar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el Nivel de equilibrio en la fluidez del paso de los pacientes adultos mayores de una casa de reposo, Lima, 2020.

En la Tabla 9 y Gráfico 8 se muestra los resultados de la prueba Wilcoxon y los promedios del puntaje de Tinetti del Nivel de equilibrio en la fluidez del paso antes y después del ejercicio de Frenkel, donde se muestra que hay un aumento en el promedio del puntaje de Tinetti de 1,1 antes a 2,1 después, estas diferencias son estadísticamente significativas, debido a que el valor de $P=0.000$ es menor que el nivel de significación alfa de 0,05; de manera que se asume la hipótesis alterna ($p < 0,05$).

La prueba de Wilcoxon señala que en 20 de los 30 datos hubo un aumento en los valores del test de Tinetti, en 3 disminuyó y en 7 se mantuvo igual, por lo que se concluye que el ejercicio de Frenkel fue eficaz para mejorar el nivel de equilibrio en la fluidez del paso.

4.2. DISCUSIÓN.

- En la presente investigación; donde se mide la eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio con el test de Tinetti, se demuestra que hay un aumento en el promedio del puntaje total de equilibrio en el adulto mayor de 11,5% antes a 20,2% después de haber realizado el ejercicio de Frenkel, esto es corroborado por Castillo B. (2018). En su estudio de técnica de Frenkel para el control de la marcha en adulto mayor, donde los resultados obtenidos fueron positivos logrando mejorar el equilibrio desde las primeras sesiones; la técnica de Frenkel mejoró el equilibrio, marcha y disminuyó el riesgo de caída en la población adulta mayor. Estos resultados concuerdan con el presente estudio donde se encontró que existe eficacia del ejercicio de Frenkel.
- En el nivel de equilibrio sentado antes y después del ejercicio de Frenkel, en nuestro estudio se muestra que hay un aumento en el promedio de 3,5% antes a 5,4% después, donde es eficaz el ejercicio de Frenkel en el nivel de equilibrio sentado de los pacientes adultos mayores, esto se corrobora en el estudio de Gonzales F. et al. (2016), demostró que el ejercicio de frenkel mejora el equilibrio en los pacientes adultos mayores. se aplicó el test de Tinetti, en 30 adultos mayores dando como resultado posterior a la aplicación de la técnica de Frenkel, 22 puntos en el 28% y 23 puntos en el 21% lo que revela que hubo cierta mejoría en el equilibrio, antes de la aplicación del ejercicio de Frenkel muestra el riesgo alto de caídas mostrado en 4% de los valorados con 17 puntos, el 36% con 18 puntos y en el 21% con 19 puntos.
- En el nivel de equilibrio de pie antes y después del ejercicio de Frenkel, en nuestro estudio se muestra que hay un aumento en el promedio del puntaje de Tinetti de 2,7 % antes a 6,0% después, donde es eficaz el ejercicio de Frenkel en el nivel de equilibrio de pie de los pacientes adultos mayores, esto es

contrastado por el estudio de Molina M. (2017), en donde tuvo la participación de 35 adultos mayores de 60 años a más y usó el test de Tinetti como instrumento. Los resultados logrados fueron favorables, el 68,57% de pacientes mostraron mejoría frente a un 31,43% de pacientes que no presentaron mejoría alguna, se demuestra que la aplicación de los ejercicios de Frenkel resulta bastante útil en cuanto al mejoramiento del equilibrio del adulto mayor.

- En el nivel de equilibrio al inicio de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel, en nuestro estudio se muestra que hay un aumento en el promedio del puntaje de Tinetti de 2,8% antes y 4,1% después, donde es eficaz el ejercicio de Frenkel en el nivel de equilibrio al inicio de la marcha antes y después de los pacientes adultos mayores, esto es contrastado por el estudio de Castillo B. (2018). En su estudio de técnica de Frenkel para el control de la marcha en adulto mayor. Los resultados obtenidos fueron positivos donde la técnica de Frenkel cooperó mejorando el equilibrio, marcha y redujo el riesgo de caída en la población adulta mayor. Por lo tanto, se concluye que estos ejercicios son beneficiosos.
- En el nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel, donde se muestra que hay un aumento insignificante en el promedio del puntaje de Tinetti de 1,3% antes a 2,7% después. Se muestra cambios, pero en menor porcentaje que los otros objetivos, esto es corroborado por Abrahamzon D; Centeno Y, donde se demostró que antes de la ejecución del programa el resultado fue de 36,4% presentando peligro a caída alto (mal equilibrio), tras la colaboración un 30,3% mostro alto peligro a caída, no se evidencia de mejora significativo en los datos de inicio con los datos al término del procedimiento $> 0,05$ en el equipo post asistencia.
- El nivel de equilibrio en la fluidez del paso antes y después del ejercicio de Frenkel, nuestro estudio muestra que hay un aumento en el promedio del puntaje de Tinetti de 1,1% antes a 2,1% después. Se afirma que hay eficacia del ejercicio de Frenkel y esto es contrastado por el estudio de Lores D; Tello J. En 2017, como conclusión menciona que fue efectivo este planteamiento de ejercicio físico en optimizar el equilibrio dinámico y estático en dichos pacientes;

A diferencia de nuestro estudio, Lores aplico un programa de ejercicio que no es Frenkel sin embargo hubo mejora en el equilibrio del adulto mayor.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. Por lo general los ejercicios de Frenkel fue eficaz para mejorar *el Nivel de equilibrio* de los pacientes adultos mayores, aumentando el puntaje total del test de Tinetti de 11,5% antes a 20,2% después ($p<0,01$).
2. El ejercicio de Frenkel fue eficaz para mejorar *el Nivel de equilibrio sentado* de los pacientes adultos mayores, aumentando el puntaje del test de Tinetti de 3,5% antes a 5,4% después ($p<0,01$).
3. El ejercicio de Frenkel fue eficaz para mejorar *el Nivel de equilibrio de pie* de los pacientes adultos mayores, aumentando el puntaje del test de Tinetti de 2,7% antes a 6,0% después ($p<0,01$).
4. El ejercicio de Frenkel fue eficaz para mejorar *el Nivel de equilibrio al inicio de la marcha* de los pacientes adultos mayores, aumentando el puntaje del test de Tinetti de 2,8% antes a 4,1% después ($p<0,01$).
5. El ejercicio de Frenkel fue eficaz para mejorar *el Nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha* de los pacientes adultos mayores, aumentando el puntaje del test de Tinetti de 1,3% antes a 2,7% después ($p<0,01$).
6. El ejercicio de Frenkel fue eficaz para mejorar *el Nivel de equilibrio en la fluidez del paso* de los pacientes adultos mayores, aumentando el puntaje del test de Tinetti de 1,1% antes a 2,1% después ($p<0,01$).

5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Propagar los resultados logrados en el estudio de la eficacia de los ejercicios de Frenkel en el equilibrio de los pacientes adultos mayores en todo establecimiento que acoge dicha población, y a los profesionales de terapia física y rehabilitación para aplicar y diseñar programas con los ejercicios de Frenkel dirigidas a la prevención y tratamiento para la mejora del equilibrio,

teniendo en cuenta que es la base para una buena marcha y la disminución del riesgo de caída en este grupo poblacional. la terapia física y rehabilitación posee una alta predisposición en el incremento de la calidad de vida de las personas, los resultados obtenidos de este estudio evidencian su eficacia.

- ✓ Extender el estudio expuesto en esta tesis como un aporte para futuros estudios y continuar desarrollando investigaciones dirigidas a ampliar y afianzar la evidencia relacionadas con estos temas y la mejora continua del mismo, por lo tanto, se recomienda a los lectores que tengan interés en el estudio para hacer comparaciones entre los resultados arrojados por estas y fomentar para el beneficio de los adultos mayores.
- ✓ Se recomienda agregar la dificultad de los ejercicios de frenkel de manera sucesiva según el avance o aprendizaje de los adultos mayores, según su progreso deberá pasar a continuar con el siguiente ejercicio para esto debe dominar el primer ejercicio para continuar con el siguiente y así sucesivamente con todo el resto, del mismo modo se recomienda la continuidad de los pacientes adultos mayores al programa o centro de tratamiento con los ejercicios de Frenkel para prevenir y/o mejorar el equilibrio y evitar riesgo de caídas.
- ✓ Se recomienda el abordaje integral y no solo físico del adulto mayor desde el inicio para evidenciar mejoras en la calidad de vida, proporcionándole una vejez activa, menguar el porcentaje de muertes, también prevenir las complicaciones patológicas a raíz de caídas por falta de equilibrio.
- ✓ Se recomienda realizar ejercicio guiado por el profesional, esto facilitara al adulto mayor a realizarlo de forma adecuada y aumentar la facultad de ejecutar sus actividades cotidianas. Asimismo, tener una atención integral con personal capacitado en el área de Terapia Física, durante la ejecución de los ejercicios de Frenkel para evitar posibles complicaciones y riesgos.
- ✓ Es importante el papel del fisioterapeuta en la prevención y tratamiento con ejercicios específicos para los adultos mayores teniendo en cuenta los antecedentes de cada uno de los pacientes y poder adecuar los ejercicios de Frenkel para mayor beneficio, asimismo la constante reevaluación que permita

observar su avance y para mejorar o cambiar el desarrollo de los ejercicios de frenkel.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de Salud [internet]. Ginebra: envejecimiento y Salud;2018.[consultado el 16 de marzo del 2019] disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
2. Instituto Nacional de Estadística e Informática [internet]. Perú: Situación de la población adulta mayor;2019. [consultado el 24 de marzo del 2019] disponible en: <https://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/ninez-y-adulto-mayor/1/>
3. Millan JC. principios de geriatría y gerontología.1°ed. España: McGraw-Hill; 2006.
4. Silva L. Adulto mayor: Tres de cada diez sufren una caída al año. El Comercio, Lima: 2019 [Consultado 30 de noviembre del 2018].Disponible en: <https://elcomercio.pe/lima/adulto-mayor-tres-diez-sufren-caida-ano-347672-noticia/>
5. Villar T. Mesa P. Belén A. Esteban A. Joaquín E. Fernández A. alteraciones de la marcha, inestabilidad y caídas.segg.es[internet].2011 [consultado el 30 de noviembre del 2019];79:1-2.disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/S35-05%2019_II%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/S35-05%2019_II%20(3).pdf)
6. Riis J. Eika F. Blomkvist A.Rahbek M. Eikhofc, K. Lifespan data on postural balance in multiple standing positions. 2019;76:1. disponible en:<file:///C:/Users/Usuario/Desktop/TESIS/equilibrio%20wiffi.pdf>
7. Lozano M. Calleja J. Deyver C. Trujillo S. Guia clínica para el medico de primer nivel de atención para la prevención, diagnóstico, y tratamiento del síndrome de caídas en la persona adulta mayor.[internet]1ed.cenaprece;2017[consultado el 30 de noviembre del 2019].disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/482206/CAIDAS.pdf>
8. Seminario M. Capacidad funcional y riesgo de caída en adulto mayores del centro integral de atención al adulto mayor Chulucanas, 2018. [trabajo de grado] Lima.universidad católica sedes sapientiae;2018.76p.
9. Morejón M, Hernández A, Pujol A, Falcon M. Postura y equilibrio en el adulto mayor. Su interrelación con ciencia, tecnología y sociedad. revrehabilitacion.[internet]. 2018[consultado el 30 de noviembre del 2019];10(1):134-145. Disponible en:

file:///C:/Users/Usuario/Desktop/TESIS/postura%20y%20equilibrio-%20revista.pdf

10. Castillo B. Técnica de Frenkel para el control de la marcha en adulto mayor, 2018. [trabajo de grado]. Ecuador. universidad de nacional de Chimborazo.2018.51.
11. Molina M. Aplicación de la técnica de frenkel para control de equilibrio y coordinación en el síndrome de caída del adulto mayor del centro diurno del buen vivir – fundación para el desarrollo integral comunitario más vida [trabajo de grado] Ecuador: universidad nacional de Chimborazo;2017. 56p.
12. Gonzales F, Pacheco V. Técnica de frenkel para mejorar el equilibrio en adultos mayores de 65-80 años del centro gerontológico inmaculada concepción, en el cantón la troncal durante el periodo octubre 2015- febrero 2016[trabajo de grado] Ecuador: católica de Santiago de Guayaquil; 2016.70p.
13. Regalado V. Técnica de frenkel y su incidencia en el equilibrio del adulto mayor del centro de atención integral del cantón saquisilí [trabajo de grado] Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2015. 96p.
14. Moposita M. técnica de frenkel versus técnica de fallproof en el síndrome de caídas del adulto mayor de 65 a 75 años del hogar de ancianos monseñor tomas romero de la ciudad del puyo [trabajo de grado] lima: universidad técnica de ambato;2014.92p.
15. Abrahamzon D; Centeno Y. Eficacia de un programa de ejercicios fisioterapéuticos en la marcha y equilibrio en los adultos mayores que asisten a un centro de salud de atención primaria i-3, lima 2018[trabajo de grado] Lima: universidad Norbert Wiener;2018. 101p.
16. Lores D. Tello J. Efectividad de un programa de ejercicio físico en el equilibrio estático y dinámico en adultos mayores en el centro del adulto mayor en canto grande – san juan de Lurigancho 2017[trabajo de grado]Lima: universidad Norbert Wiener;2017.67p.
17. Chávez M. Ejercicio físico y su efecto sobre el equilibrio en las actividades funcionales, en pacientes adultos mayores del Hospital Geriátrico San José- Lima 2016[trabajo de grado]Lima: UNMS; 2016.72p
18. Maya A. El adulto mayor en el mundo. Mayores de hoy [revista en internet].2012[acceso 6 de enero 2019];2:34. Disponible en: <https://mayoresdehoy.com/2012/11/07/el-adulto-mayor-en-el-mundo-parte-1/>
19. Penny E; Melgar F. Geriatria y gerontología para el médico internista. 1°ed.Bolivia: La Hoguera;2012.
20. Organización Mundial de Salud [internet]. Ginebra: informe mundial sobre el envejecimiento y la salud;2018.[consultado el 29 de marzo del 2019] disponible en: <https://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/es/>

21. Alvarado M. Salazar A. Análisis del concepto de envejecimiento. Gerokomos. 2014;25(2):57-62
22. sociedad de geriatría y gerontología [sede web]. Chile: sggc; 2019; acceso 8 de febrero 2019. Disponible en: <https://www.socgeriatria.cl/site/?p=168>
23. Cerda L. manual de rehabilitación geriátrica.1°ed. Chile:2011.
24. sociedad española de geriatría y gerontología. tratado de geriatría para residentes.1°ed. España: International Marketing y Communication, S.A.2006.
25. Salech F.Jara R. Michea L.Cambios fisiologicos asociados al envejecimientos. [Rev. med. clin. condes. 2012; 23(1):19(29)
26. Soto 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[trabajo de grado]Lima: UNMS; 2014.112p.
27. El proceso de envejecimiento y los cambios biológicos, psicológicos y sociales. Mheducation.2018; disponible en:<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448176898.pdf>
28. Leyva B. Movilidad, equilibrio y caída en los adultos mayores. Rev Geroinfo. RNPS. 2008.
29. Izquierdo M. Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008.
30. Melian C. Trastornos del equilibrio en el adulto. Rev Faso.2016;2:47
31. Sauch G. Castañer M. Hileno R. Valorar la capacidad de equilibrio en la tercera edad. RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación.2013; 23: 48-50
32. American Geriatrics Society. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. New York. The American Geriatrics Society.2011
33. Efisioterapia.net [internet]. efisioterapianet; [actualizado 08 enero 2007; citado 20 de feb 2019]. disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/ejercicios-frenkel>
34. Morales D, Lenart M, Daniele M, Mello B, Setoguchi L. Inestabilidad postural y la condición de fragilidad física en adultos mayores.rev. latino-am.enfermegem.[internet].2019.[consultado el 30 de noviembre del 2019];27:36. Disponible en:http://www.scielo.br/pdf/rlae/v27/es_1518-8345-rlae-27-e3146.pdf
35. Hernandez R. Metodología de la investigación. 6°ed.Mexico: Mcgraw-hill.2017
36. Cerda L. manual de rehabilitación geriátrica.1°ed. Chile:2011.
37. Coen J. Mourey F. Reducación en gériatrie [internet] Paris, Francia: Lavoisier; 2014. [consultado el 1 de diciembre del 2019].p.99.

38. Seminario M. Capacidad funcional y riesgo de caída en adulto mayores del centro integral de atención al adulto mayor Chulucanas, 2018. [trabajo de grado] Lima. universidad católica sedes sapientiae;2018.76p.
39. Gálvez C, Varela P, Helver Ch, Cieza Z, Méndez S. 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 [Internet].
40. Rodríguez G, Lugo L. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. Rev. Colomb. Reumatol.
41. Zumaeta M. Oblitas N. Detección del riesgo de caídas en el adulto mayor de la casa del anciano san francisco de asís y del centro del adulto mayor del hospital regional de Loreto – Iquitos 2017[trabajo de grado] Iquitos: UCP;2018.73p.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis	Variable	Metodología	Población y muestra
<p>¿Cuál es la eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio de los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es el nivel de equilibrio en sentado antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima?</p> <p>¿Cuál es el nivel de equilibrio en de pie antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima?</p> <p>¿Cuál es el nivel de equilibrio al inicio de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima?</p>	<p>Determinar la eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio de los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Conocer el nivel de equilibrio en sentado antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.</p> <p>Conocer el nivel de equilibrio en de pie antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.</p> <p>Analizar el nivel de equilibrio al inicio de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.</p>	<p>H1: Existe alta eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio de los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>1. Existe alto nivel de equilibrio en sentado después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.</p> <p>2. Existe alto nivel de equilibrio en de pie después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.</p> <p>3. Existe alto nivel de equilibrio al inicio de la marcha después del ejercicio de Frenkel en los</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>EJERCICIO DE FRENKEL</p> <p>Dimensiones</p> <p>Supino</p> <p>Sedente</p> <p>Bípedo</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Equilibrio</p> <p>Dimensiones</p> <p>Inicio de marcha</p> <p>Longitud altura del paso</p> <p>Simetría</p> <p>Fluidez del paso</p> <p>Trayectoria de la marcha</p> <p>Balaneo de tronco</p> <p>Postura al caminar</p> <p>Equilibrio en sentado</p> <p>Continuidad</p> <p>Levantarse de una silla</p> <p>Intento para levantarse</p>	<p>Según Roberto Hernández Sampieri 2010, el presente estudio pertenece a una investigación experimental y de acuerdo a su categoría un tipo de diseño: Pre-experimental porque hay manipulación de la variable, pero sin control.</p> <p>1.Enfoque: Investigación cuantitativa porque demostrara la hipótesis con herramientas estadísticas.</p> <p>2.Tipo: Aplicativo porque se hace uso de conocimientos e instrumentos ya existentes</p> <p>3.Nivel: Analítico</p>	<p>El presente estudio se realizará en una casa reposo de Lima ubicado en Surquillo– Lima 2020.</p> <p>Muestra</p> <p>La muestra estará constituida por de 30 adultos mayores que colaboraron realizando los ejercicios de Frenkel. Es un muestreo no probabilístico por conveniencia donde los pacientes siguieron con los principios de inclusión y exclusión.</p>

<p>¿Cuál es el nivel del equilibrio en la trayectoria de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima?</p> <p>¿Cuál es el nivel de equilibrio en la fluidez del paso antes y después del ejercicio de frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima?</p>	<p>Analizar el nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha antes y después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.</p> <p>Analizar el nivel de equilibrio en la fluidez del paso antes y después del ejercicio de frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.</p>	<p>pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.</p> <p>4. Existe alto nivel de equilibrio en la trayectoria de la marcha después del ejercicio de Frenkel en los pacientes adultos mayores una casa reposo de Lima.</p> <p>5. Existe buen nivel de equilibrio en la fluidez del paso después del ejercicio de frenkel en los pacientes adultos mayores en una casa reposo de Lima.</p>	<p>UNIDAD DE ANALISIS</p> <p>Adulto mayor</p> <p>Sexo</p> <p>Edad</p> <p>INDICADORES</p> <p>0=Inestable</p> <p>1=Capaz con ayuda</p> <p>2=Estable</p>	<p>X → Y</p> <p>Donde:</p> <p>X= Variable independiente</p> <p>Y= Variable dependiente</p>	
--	---	---	--	---	--

Anexo 2: Instrumento

ESCALA DE TINETTI PARA EL EQUILIBRIO:

Con el paciente sentado en una silla dura sin brazos.

1. Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	0
	Estable y seguro	1
2. Se levanta	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero usa los brazos	1
	Capaz sin usar los brazos	2
3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero requiere más de un intento	1
	Capaz de un solo intento	2
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Inestable (vacila, se balancea)	0
	Estable con bastón o se agarra	1
	Estable sin apoyo	2
5. Equilibrio de pie	Inestable	0
	Estable con bastón o abre los pies	1
	Estable sin apoyo y talones cerrados	2
6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer	0
	Vacila se agarra	1
	Estable	2
7. Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0
	Estable	1
8. Giro de 360 °	Pasos discontinuos	0
	Pasos continuos	1
	Inestable	0
	Estable	1
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0
	Usa las manos	1
	Seguro	2

PUNTUACIÓN TOTAL DEL EQUILIBRIO (máx. 16 puntos).

ESCALA DE TINETTI PARA LA MARCHA:

Con el paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador).

1. Inicio de la marcha	Cualquier vacilación o varios intentos por empezar	0
	Sin vacilación	1
2. Longitud y altura del paso	A) Balanceo del pie derecho	
	No sobrepasa el pie izquierdo	0
	Sobrepasa el pie izquierdo	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
	B) Balanceo del pie izquierdo	
	No sobrepasa el pie derecho	0
	Sobrepasa el pie derecho	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1

3. Simetría del paso	Longitud del paso derecho desigual al izquierdo	0
	Pasos derechos e izquierdos iguales	1
4. Continuidad de los pasos	Discontinuidad de los pasos	0
	Continuidad de los pasos	1
5. Pasos	Desviación marcada	0
	Desviación moderada o usa ayuda	1
	En línea recta sin ayuda	2
6. Tronco	Marcado balanceo o usa ayuda	0
	Sin balanceo pero flexiona rodillas o la espalda o abre los brazos	1
	Sin balanceo, sin flexión, sin ayuda	2
7- Posición al caminar	Talones separados	0
	Talones casi se tocan al caminar	1

PUNTUACIÓN TOTAL DE LA MARCHA (máx. 12).

PUNTUACIÓN TOTAL GENERAL (máx. 28).

El tiempo aproximado de aplicación de esta prueba es de 8 a 10 minutos. El entrevistador camina detrás del paciente y le solicita que responda a las preguntas relacionadas a la marcha. Para contestar lo relacionado con el equilibrio, el entrevistador permanece de pie junto al paciente (enfrente y a la derecha).

La puntuación se totaliza cuando el paciente se encuentra sentado.

Interpretación:

A mayor puntuación mejor funcionamiento. La máxima puntuación para la marcha es 12, para el equilibrio es 16. La suma de ambas puntuaciones proporciona el riesgo de caídas.

A mayor puntuación=menor riesgo

Menos de 19 = riesgo alto de caídas

De 19 a 24 = riesgo de caídas

FICHA TECNICA DEL TEST

CARACTERISTICAS	DESCRIPCION
Nombre del Test	Test de Tinetti
Dimensiones que mide	Marcha y equilibrio
Total, de ítems	Se constituye de nueve numerales de equilibrio y siete numerales que evalúan marcha.
Tipo de puntuación	La puntuación máxima del equilibrio es 16 y el de la marcha 12.
Valor total del Test	La adición de uno y otro consigue el puntaje total de 28.
Tipo de administración	Directa e individual
Autor	Dr. Mary Tinetti
Publicación	En el año de 1986 en la Universidad de Yale (Estados Unidos).
Fecha ultima de revisión y modificación	Reformada por la Asociación Americana de Geriátrica en 1998 y el 2002.
Constructo evaluado	Riesgo de caídas
Área de aplicación	Salud en pacientes adultos mayores
Soporte	Observacional
Confiabilidad	(ICC) de 0,85±10. De acuerdo con el puntaje del test de Tinetti, el porcentaje nos arroja que es un test con poca confiabilidad.

DIMENSION	ITEMS	TOTAL, ITEMS	VALOR ITEMS	ESCALA DE MEDICION	VALORACION
Equilibrio estático	<ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio sentado -Intenta levantarse -Equilibrio inmediato de pie -Equilibrio de pie -Tocado de pie, se le empuja levemente. -Ojos cerrados de pie -Giro de 360° -Sentándose. 	9 ítems	0=Inestable 1=Capaz con ayuda. 2=Estable	Nominal	< 19: Riesgo alto de caídas (mal equilibrio) 19 – 24: El riesgo de caídas es mínimo
Equilibrio dinámico	<ul style="list-style-type: none"> -Inicio de la marcha -Longitud y altura de paso -Simetría de paso -Continuidad de pasos -Pasos -Tronco -Posición de caminar. 	7 ítems		Nominal	

Anexo 3: Validez del instrumento

Validez de Tinetti

Para establecer la validez de contenido se calculó el tamaño de la muestra multiplicando 5 personas por los 16 ítems de la prueba, a este resultado se adicionó un 10%, por posibles pérdidas, para un total de 90 adultos mayores. Un análisis de componentes principales, categórico, exploratorio, fue desarrollado para establecer las dimensiones (factores o dominios) de la escala, sólo se consideraron para la interpretación los ítems con saturaciones factoriales mayores a 0.30. Para determinar la validez de constructo, se realizó una comparación de grupos extremos: 45 adultos mayores con alteraciones en la marcha o el equilibrio, o uso de dispositivos de asistencia (grupo de enfermos); este grupo se seleccionó por medio de la información suministrada por el personal de enfermería y con revisión de la historia clínica del paciente. Dentro de este grupo el 23.7% presentaba hipertensión arterial (HTA), 10.5% HTA más otras morbilidades y 10.5% enfermedades articulares. El grupo de sanos, conformado por 45 adultos mayores sin alteraciones aparentes en la marcha y en el equilibrio. En sus condiciones de salud se encontró que el 19.2% presentaba HTA y otras morbilidades, el 17.3% HTA y 1.9% enfermedades articulares con HTA. Para el cálculo del tamaño de la muestra se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: error tipo I: 0.05; error tipo II: 0.8, diferencia de promedio entre los grupos: 4.026, desviación estándar grupo de los sanos: 3.7 y razón de tamaño entre el primero y segundo grupo: 127, para una hipótesis de dos colas. Se realizó un χ^2 de tendencia lineal para comparar las proporciones de respuestas de cada ítem del grupo sanos con el grupo de enfermos y, los puntajes se analizaron por medio de U de Mann-Whitney. En la validez de criterio concurrente, se comparó la escala de Tinetti con el Test Timed up and go. El cálculo del tamaño de la muestra se realizó con los siguientes parámetros: error tipo I: 0.05; error tipo II: 0.80; coeficiente de correlación poblacional: 0.6; valor de prueba en la H_0 0.3, para un total de 88. Los datos siguieron una distribución anormal, por lo tanto, se empleó el Coeficiente de Correlación de Spearman (r).

Resultado:

La validez de contenido, se desarrolló en un modelo, en el que se analizaron dos factores, dimensiones o dominios, como originalmente se estructura la escala: marcha y equilibrio. Para este análisis se tomaron los 16 ítems de la escala. Este modelo demostró una excelente consistencia entre los ítems asignados en la dimensión del equilibrio con un alfa de Cronbach de 0.95 y una varianza explicada, del primer factor (equilibrio) de 13.89 y una buena

consistencia entre los ítems con un valor de 0.75 y una varianza de 3.69; esto significa que la primera dimensión, explicaría el 29% de la variabilidad del equilibrio y de la marcha mientras que la segunda dimensión explicaría sólo el 8,3% de esta variabilidad. En la matriz de los componentes principales, en las variables de equilibrio, 11 de las 25 se ubicaron en la primera dimensión, 5 en la segunda y 9 en ninguna, lo que supone presencia de factores subyacentes que no se correlacionan con los dos primeros factores. Respecto a las variables de la marcha, de las 23 variables, 15 cargaron positivamente (valores >0,3) hacia la primera dimensión y las restantes no fueron significativas. (En la tabla 1), se describen cada una de las variables. En la validez de constructo, se evidenció que la escala discrimina el grupo de los sanos y de los enfermos; en 46 de las 48 respuestas de la escala se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los dos ítems, donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas fueron con los ojos cerrados (p: 0.226) y simetría del paso (p: 0.274). Los ítems con mayor porcentaje de respuesta fueron: capaz de levantarse en el primer intento con 55.6% en el grupo de los sanos y 32.2% en el grupo de los enfermos y en la pregunta no vacila con 56.2% y 34.8%, respectivamente. Respecto al análisis de los puntajes se encontraron diferencias al comparar los puntajes parciales y totales del grupo de los sanos con respecto al grupo de los enfermos (Tablas 2 y 3). Para la validez de criterio concurrente, se tomó como referencia el puntaje total y el tiempo empleado para ejecutar la prueba “Timed up and go”, y se encontró que la correlación más alta fue del puntaje total r: -0.82, con respecto al puntaje de equilibrio r: -0.75 y marcha r:-0. 80. De estos tres resultados, el que ofrece mayor utilidad clínica es el puntaje total ya que predice el riesgo de caídas. (En la tabla 4), se exponen estas correlaciones.

Matriz de componentes en modelo de dos dimensiones

(Tabla1)

ÍTEMS/EQUILIBRIO	DIMENSIÓN	
	Equilibrio †	Marcha ‡
E_sedente_estable	0,513	0,34
E_levantarse_incapaz	0,439	0,299
E_levantarse_con brazos	0,517	0,436
E_levantarse_sin brazos	-0,263	0,547
E_intentos_incapaz	0,582	-0,29
E_intentos_más de un intento		0,372 0,608
E_intentos_primer intento	-0,413	-0,104
E_inmediato_inestable	0,546	0,369

E_inmediato_con base amplia	0,386	0,583
E_inmediato_con base estrecha	-0,602	0,575
E_de pie_inestable	0,767	-0,22
E_de pie_base amplia	0,27	0,477
E_de pie_base estrecha	-0,591	0,538
E_empujón_cae	0,706	-0,344
E_empujón_tambalea	-0,03	0,018
E_empujón_estable	-0,38	-0,043
E_ojos_inestable	0,356	0,049
E_ojos_estable	0,2	0,342
E_giro_interrumpidos	0,2	0,342
E_giro_continuos	0,691	-0,061
E_giro_inestable	0,691	-0,061
E_giro_estable	0,615	0,147
E_sentarse_inseguro	0,615	0,147
E_sentarse_con brazos	0,223	0,281
E_sentarse_seguro	-0,24	0,343
M_inicio_vacila	0,536	0,042
M_inicio_no vacila	0,528	0,098
M_long_derecho no	0,72	0,153
M_long_derecho si	0,698	0,18
M_long_izquierdo no	0,773	0,088
M_long_izquierdo si	0,773	0,088
M_alt_derecho no	0,762	-0,03
M_alt_derecho si	0,762	-0,03
M_alt_izquierdo no	0,624	0,085
M_alt_izquierdo si	0,624	0,085
M_simetría_diferente	0,187	-0,364
M_simetría_igual	0,242	-0,267
M_continuidad_pausas	0,677	0,037
M_continuidad_no pausas	0,649	0,022
M_recorrido_desvío	0,352	-0,233
M_recorrido_desvío leve	-0,579	0,088
M_recorrido_recto	0,737	-0,211

M_ tronco _balanceo	0,78	-0,145
M_ tronco _flexión	0,206	-0,081
M_ tronco _no balanceo	0,592	-0,072
M_ postura _separados	0,208	-0,207
M_ postura _juntos		

Validez de constructo para cada ítem del dominio del equilibrio

(Tabla2)

ÍTEM	Enfermo n (%)	Sano n (%)	Total n (%)	X ² de tendencia lineal valor de p
Equilibrio en sedente				
Se inclina o se desliza en la silla	8 (9,8%)	0 (0%)	8 (9,8%)	0,001
Estable y seguro	27 (32,9%)	47 (57,3%)	74 (90,2%)	
Al levantarse				
Incapaz sin ayuda	8 (8,9%)	1 (1,1%)	9 (10,0%)	0,000
Capaz, utiliza los brazos para ayudarse	27 (30,0%)	17 (18,9%)	44 (48,9%)	
Capaz, sin utilizar sus brazos	3 (3,3%)	34 (37,8%)	37 (41,1%)	
Intentos para levantarse				
Incapaz sin ayuda	2 (2,2%)	0 (0%)	2 (2,2%)	0,015
Capaz, requiere más de un intento	7 (7,8%)	2 (2,2%)	9 (10,0%)	
Capaz de levantarse en el primer intento	29 (32,2%)	50 (55,6%)	79 (87,8%)	
Equilibrio inmediato de pie (primeros 5 segundos)				
Inestable	5 (5,6%)	1 (1,1%)	6 (6,7%)	0,000
Estable pero utiliza caminador u otro apoyo	21 (23,3%)	1 (1,1%)	22 (24,4%)	
Estable sin utilizar caminador u otro apoyo	12 (13,3%)	50 (55,6%)	62 (68,9%)	
Equilibrio de pie				
Inestable	3 (3,37%)	1 (1,1%)	4 (4,5%)	0,000
Estable pero con base de sustentación amplia y utiliza bastón u otro apoyo.	29 (32,6%)	9 (10,1%)	38 (42,7%)	
Base de sustentación estrecha sin empleo de bastón u otro apoyo.	5 (5,6%)	42 (47,2%)	47 (52,8%)	
Empieza a caer	1 (1,1%)	3 (3,3%)	4 (4,4%)	0,004
Se tambalea, se sujera, se sostiene	20 (22,2%)	10 (11,1%)	30 (33,3%)	
Estable	17 (18,9%)	39 (43,3%)	56 (62,2%)	
Con los ojos cerrados				
Inestable	14 (15,6%)	13 (14,4%)	27 (30,0%)	0,226
Estable	24 (26,7%)	39 (43,3%)	63 (70,0%)	
El paciente da un giro de 360 grados.				
Pasos interrumpidos	22 (24,4%)	8 (8,9%)	30 (33,3%)	0,000
Pasos continuos	16 (17,8%)	44 (48,9%)	60 (66,7%)	
Inestable (se agarra, se tambalea)	22 (24,4%)	10 (11,1%)	32 (35,6%)	0,000
Estable	16 (17,8%)	42 (46,7%)	58 (64,4%)	
Al sentarse				
Inseguro (calculó mal la distancia, cae en la silla)	7 (7,8%)	3 (3,3%)	10 (11,1%)	0,018
Utiliza los brazos, o se sienta bruscamente	27 (30,0%)	32 (35,6%)	59 (65,6%)	
Seguro	4 (4,4%)	17 (18,9%)	21 (23,3%)	

*Se aplicó un χ^2 de tendencia lineal para determinar la diferencia de proporciones entre el grupo de sanos y grupo de enfermos.

† Valor de p significativo < 0,05

Validez de constructo para cada ítem del dominio de marcha

(Tabla 3)

ITEMS	Enfermo n (%)	Sano n (%)	Total n (%)	X ² de Tendencia lineal valor de p
Inicio de la marcha				
Vacilación o múltiples intentos para iniciar	7 (7,9%)	1 (1,1%)	8 (9,0%)	0,007
No vacila	31 (34,8%)	50 (56,2%)	81 (91,0%)	
Longitud y altura del paso				
Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa el pie izquierdo.	25 (27,8%)	6 (6,7%)	31 (34,4%)	0,000
Sobrepasa la posición del pie izquierdo	13 (14,4%)	46 (51,1%)	59 (65,6%)	
Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho.	28 (31,1%)	8 (8,9%)	36 (40,0%)	0,000
Sobrepasa la posición del pie derecho.	10 (11,1%)	44 (48,9%)	54 (60,0%)	
El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso.	20 (22,2%)	3 (3,3%)	23 (25,6%)	0,000
El pie derecho se levanta completamente del piso.	18 (20,0%)	49 (54,4%)	67 (74,4%)	
El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso.	17 (18,9%)	8 (8,9%)	25 (27,8%)	0,002
El pie izquierdo se levanta completamente del piso.	21 (23,3%)	44 (48,9%)	65 (72,2%)	
Simetría del paso				
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (observado).	14 (15,7%)	14 (15,7%)	28 (31,5%)	0,274
Los pasos con el pie derecho e izquierdo parecen iguales	23 (25,8%)	38(42,7%)	61 (68,5%)	
Continuidad del paso				
Pausas o falta de continuidad entre los pasos	13 (14,4%)	0 (0%)	13 (14,4%)	0,000
Los pasos parecen continuos	25 (27,8%)	52 (57,8%)	77 (85,6%)	
Recorrido				
Marcada desviación	7 (7,8%)	1 (1,1%)	8 (8,9%)	
Desviación leve/moderada o utiliza ayudas para caminar	27 (30,0%)	4 (4,4%)	31 (34,4%)	0,000
Recto sin utilizar ayudas para la marcha	4 (4,4%)	47 (52,2%)	51 (56,7%)	
Tronco				
Marcado balanceo o utiliza ayudas para la marcha	29 (32,2%)	2 (2,2%)	31 (34,4%)	
Sin balanceo de tronco pero con flexión de rodillas o espalda, abre los brazos	7 (7,8%)	24 (26,7%)	31 (34,4%)	0,000
Sin balanceo, ni flexión de tronco, no usa los brazos ni ayudas para la marcha.	2 (2,2%)	26 (28,9%)	28 (31,1%)	
Postura en la marcha				
Los talones separados mayor de 10,2 cm	10 (11,1%)	4 (4,4%)	14 (15,6%)	0,016
Los talones casi juntos al caminar de 10,2 cm	28 (31,1%)	48 (53,3%)	76 (84,4%)	
*Se aplicó un χ^2 de tendencia lineal para determinar la diferencia de proporciones entre el grupo de sanos y grupo de enfermos.				
† Valor de p significativo <0,05				

Validez de criterio concurrente

Tabla 4

PUNTAJE	Mediana	Correlación (r)	Valor de p †
Puntaje equilibrio inicial	12,50	-0,75	0,00
Puntaje marcha inicial	9,50	-0,80	0,00
Puntaje total inicial	2,00	-0,82	0,00

* Se comparó la escala de Tinetti con *Timed up and go*. Se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman
† Valor de p significativo <0,05

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

Fiabilidad de Tinetti

La consistencia interna fue empleada para evaluar la fiabilidad, analizada con el alfa de Cronbach para el puntaje de cada uno de los dos dominios; se consideró aceptable una medida entre 0.7 a 0.9. Para el cálculo del tamaño de muestra se toma el mayor número de los calculados. La fiabilidad inter-evaluador, fue realizada en 44 adultos mayores, el mismo día en dos espacios diferentes, enmascarando los resultados del primer evaluador. En la fiabilidad intraobservador, se aplicó la escala en dos momentos, con un período de 10 días por el mismo evaluador a 44 adultos mayores. El análisis estadístico se realizó con la prueba Kappa Ponderado, se consideró de 0,0 a 0.3 débil; de 0.4 a 0.7 bueno y por encima de 0.8 excelente. Para el cálculo del tamaño de muestra tanto para la fiabilidad inter e intra-evaluador se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: error tipo I: 0.05, error tipo II: 0.80, coeficiente de correlación intra clase de la hipótesis nula 0.6, coeficiente de correlación intra clase de la hipótesis alterna para una hipótesis de dos colas 0.8, más 10% por posibles pérdidas, para un total de 44 adultos mayores. El cálculo del tamaño de muestra para este estudio, se basó en lo descrito por Donner, quien plantea la base del cálculo sobre el número de sujetos necesarios para determinar si el coeficiente es significativamente diferente de algún valor preestablecido. La validación de la Escala de Tinetti es considerada un estudio de riesgo mínimo de fase IV, en el cual se evaluó información a partir de la respuesta a un cuestionario que mide la funcionalidad, cumpliendo con las normas de investigación en seres humanos según lo dispuesto en la resolución No 0084 de 1993 del Ministerio de Salud y en la Ley 84 de 1989. El

procesamiento de la información se realizó con el programa estadístico SPSS 18, para el cálculo del tamaño de muestra se empleó el programa Tamaño de Muestra de la Universidad Javeriana y para el cálculo del Kappa ponderado en Epidat 3.1. Los valores con una $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos.

Resultado:

Existe una alta consistencia interna entre los dos dominios, siendo mayor en la marcha con un valor de 0.91 seguida por el equilibrio con 0.86. En la fiabilidad interobservador, en el dominio del equilibrio, los valores más altos fueron para los ítems al levantarse (0.70; IC 95% 0.52-0.86); equilibrio de pie (0.64; IC 95% 0.45-0.84) y empujón (0.61; IC 95% 0.37-0.84), el ítem con menor acuerdo fue al sentarse (0.1 IC 95% -0.08-0.28). Respecto al dominio de la marcha, los ítems con valores más altos fueron la longitud del paso: al dar el paso el pie derecho no sobrepasa al izquierdo (0.81; IC 95% 0.64-0.98) y al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al derecho (0.77; IC95% 0.60-0.95), postura del tronco (0.83; IC95% 0.74-0.92); los valores más bajos fueron para los ítems de simetría del paso (0.18; IC 95% 0.10-0.47) e inicio de la marcha (0.38; IC 95% -0.05-0.81).(Tabla 1). En la fiabilidad intraobservador, en el dominio del equilibrio, los ítems: intentos para levantarse (0.60; IC 95% 0.39-0.81), empujón (0.72; IC 95% 0.55-0.90), el paciente da un giro de 360o -continuidad- (0.66; IC 95% 0.42-0.91) fueron los que tuvieron los valores más altos; en tanto que ojos cerrados (0.40; IC 95% 0.10-0.69) y la estabilidad al dar un giro de 360o (0.35; IC 95% 0.6-0.66) fueron los ítems con los valores más bajos. Respecto al dominio de la marcha la continuidad del paso obtuvo el valor más alto (0.87; IC 95% 0.60-1.00) seguido por: el pie derecho no sobrepasa completamente al pie izquierdo (0.78; IC 95% 0.59-0.98). Los puntajes más bajos fueron los ítems simetría del paso (0.34; IC 95%0.03-0.95) y el inicio de la marcha (0.45; IC 95% 0.00-0.89) (Tabla 2).

Validez de criterio concurrente

(Tabla1)

DOMINIO DE EQUILIBRIO	KAPPA	IC (95%)		Valor p †
Equilibrio en sedente	0,54	0,16	0,93	0,00
Al levantarse	0,70	0,54	0,86	0,00
Intentos para levantarse	0,62	0,20	1,00	0,00
Equilibrio inmediato al levantarse	0,39	0,13	0,64	0,00
Equilibrio de pie	0,64	0,45	0,84	0,00
Empujón	0,61	0,37	0,84	0,00
Con los ojos cerrados	0,41	0,14	0,68	0,00
El paciente da un giro de 360 grados				
* Pasos continuos	0,55	0,29	0,80	0,00
* Estabilidad	0,55	0,29	0,80	0,00
Al sentarse	0,10	-0,08	0,28	0,33
DOMINIO DE MARCHA				
Inicio de la marcha	0,38	-0,05	0,81	0,01
Longitud y altura del paso				
* Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa el pie izquierdo.	0,81	0,64	0,98	0,00
* Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho.	0,77	0,60	0,95	0,00
* El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso.	0,74	0,52	0,95	0,00
* El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso.	0,68	0,44	0,91	0,00
Simetría del paso	0,18	-0,10	0,47	0,21
Continuidad del paso	0,72	0,46	0,97	0,00
Recorrido	0,74	0,52	0,96	0,00
Tronco	0,83	0,74	0,92	0,00
Postura en la marcha	0,00	-0,18	0,18	0,97

Fiabilidad intra-observados

(Tabla 2)

DOMINIO DEL EQUILIBRIO	KAPPA*	IC (95%)		Valor p †
Equilibrio en sedente	0,53	0,09	0,98	0,0002
Al levantarse	0,60	0,39	0,81	0,0001
Intentos para levantarse	0,69	0,36	1,00	0,0000
Equilibrio inmediato al levantarse	0,45	0,09	0,82	0,0024
Equilibrio de pie	0,62	0,33	0,92	0,0000
Empujón	0,72	0,55	0,90	0,0000
Con los ojos cerrados	0,40	0,11	0,69	0,0076
El paciente da un giro de 360 grados				
* Pasos continuos	0,66	0,42	0,91	0,0000
* Estabilidad	0,35	0,06	0,65	0,0141
Al sentarse	0,65	0,45	0,85	0,0000
DOMINIO DE MARCHA				
Inicio de la marcha	0,45	0,00	0,89	0,0024
Longitud y altura del paso				
* Al dar el paso el pie derecho no sobrepasa al pie izquierdo.	0,78	0,59	0,98	0,0000
* Al dar el paso el pie izquierdo no sobrepasa al pie derecho.	0,74	0,54	0,95	0,0000
* El pie derecho no se levanta completamente al dar el paso.	0,86	0,69	1,00	0,0000
* El pie izquierdo no se levanta completamente al dar el paso.	0,63	0,36	0,90	0,0000
Simetría del paso	0,34	0,03	0,65	0,0228
Continuidad del paso	0,87	0,63	1,00	0,0000
Recorrido	0,78	0,57	0,99	0,0000
Tronco	0,82	0,70	0,03	0,0000
Postura en la marcha	0,63	0,36	0,90	0,0000
*Se realizó por medio del Kappa ponderado				
† Valor de p significativo menor de 0,05				

ANEXO 5

Aprobación del comité de ética

Lima -2020

Sor. Yanyda Castillo

Directora de casa de reposo de santa luisa de Marillac

Asunto: AUTORIZACION PARA RECOPLIACION DE DATOS PATA PROYECTO DE INVESTIGACION EN LA CASA DE REPOSO DE SANTA LUISA DE MARILLAC – SURQUILLO

Visto el documento presentado por las alumnas BLAS CONGA CELIA Y QUISPE JIMENEZ CINDY, alumnas de la universidad Norbert Wienert, mediante la cual solicitan permiso para la recopilación de datos para proyecto de tesis, con el tema: **EFICACIA DEL EJERCICIO DE FRENKEL EN EL EQUILIBRIO DE LOS PACIENTES ADULTOS MAYORES EN UNA CASA DE REPOSO, LIMA.**

Se autoriza el permiso para recopilación de datos para dicho proyecto. Así mismo deberá tener el compromiso de asegurar el respeto al ser humano y a su entorno basado en los principios bioéticos. De la misma forma que la metodología de recolección de datos no presente riesgo alguno. Aseverando que el único fin es el de generar conocimiento científico útil, siguiendo métodos de estudio ya establecidos y respetando el principio de justicia.

Una vez termino la ejecución del proyecto de tesis deberá presentar los resultados, conclusiones y recomendaciones.

Atentamente,

Sor. Yanyda Castillo

Hogar Santa Luisa de Marillac
COMUNIDAD
Hijas de la Caridad

Anexo 6: Formato de consentimiento informado

Consentimiento informado

Nos es grato dirigirnos a usted para expresarles nuestros saludos y a la vez pueda recibir la aceptación a nuestro proyecto de tesis “Eficacia del ejercicio de Frenkel en el equilibrio de los pacientes adultos mayores en una casa de reposo de Lima” y para ello quisiéramos contar con su valiosa colaboración.

Yo,con D.N.I :.....en completo uso de mis facultades mentales, entiendo el peligro y la utilidad y lo reservado que será los datos adquiridos, no será revelada la identidad de nadie. Comprendo también que la colaboración en esta investigación es sin costo alguno, todo el procedimiento será gratuitos. Se me ha dado a conocer las pautas de todo de lo que se llevara a cabo en el proyecto. Se que es posible colaborar y dejar de hacerlo si lo considero oportuno esta decisión no me ocasionará gasto alguno tampoco agravios o venganzas en mi contra por las investigadoras.

Declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los procedimientos y la finalidad del estudio. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria, doy mi consentimiento y firmo este documento en señal de conformidad.

DNI paciente

Firma del paciente

Anexo 7: Carta de aprobación para la recolección de datos

Lima -2020

Sor Guayda Castillo

Directora de casa de reposo de santa luisa de Marillac

Asunto: AUTORIZACION PARA RECOPLIACION DE DATOS PATA PROYECTO DE INVESTIGACION EN LA CASA DE REPOSO DE SANTA LUISA DE MARILLAC – SURQUILLO

Visto el documento presentado por las alumnas BLAS CONGA CELIA Y QUISPE JIMENEZ CINDY, alumnas de la universidad Norbert Wienert, mediante la cual solicitan permiso para la recopilación de datos para proyecto de tesis, con el tema: **EFICACIA DEL EJERCICIO DE FRENKEL EN EL EQUILIBRIO DE LOS PACIENTES ADULTOS MAYORES EN UNA CASA DE REPOSO, LIMA.**

Se autoriza el permiso para recopilación de datos para dicho proyecto. Así mismo deberá tener el compromiso de asegurar el respeto al ser humano y a su entorno basado en los principios bioéticos. De la misma forma que la metodología de recolección de datos no presente riesgo alguno. Aseverando que el único fin es el de generar conocimiento científico útil, siguiendo métodos de estudio ya establecidos y respetando el principio de justicia.

Una vez termino la ejecución del proyecto de tesis deberá presentar los resultados, conclusiones y recomendaciones.

Atentamente,

Sor Guayda Castillo

Hogar Santa Luisa de Marillac
COMUNIDAD
Hijas de la Caridad

Anexo 8: Programación de intervención

CRONOGRAMA DE HORARIOS

	HORARIO	<u>MARTES</u>	<u>JUEVES</u>	<u>SABADO</u>
GRUPO 1	9am – 10am	Ejercicio de Frenkel	Ejercicio de Frenkel	Ejercicio de Frenkel
GRUPO 2	10am – 11am	Ejercicio de Frenkel	Ejercicio de Frenkel	Ejercicio de Frenkel

GRUPO	HORARIO	SET-20								
		MAR	JUE	SÁB	MAR	JUE	SÁB	MAR	JUE	SÁB
		8	10	12	15	17	19	22	24	26
1	9 AM - 10 AM	E	EJ							
2	10 AM - 11 AM	E	EJ							

GRUPO	HORARIO	OCT-20								
		MAR	JUE	SÁB	MAR	JUE	SÁB	MAR	JUE	SÁB
		6	8	10	13	15	17	21	23	25
1	9 AM - 10 AM	E	EJ							
2	10 AM - 11 AM	E	EJ							

GRUPO	HORARIO	NOV-20								
		MAR	JUE	SÁB	MAR	JUE	SÁB	MAR	JUE	SÁB
		10	12	14	17	18	21	24	26	28
1	9 AM - 10 AM	E	EJ							
2	10 AM - 11 AM	E	EJ							

E	Evaluacion
EJ	Ejercicio

Anexo 9

Informe de Turnitin

RS TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

11 %	11 %	0 %	4 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	2 %
2	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	1 %
3	www.medigraphic.com Fuente de Internet	1 %
4	epdf.pub Fuente de Internet	1 %
5	repositorio.ucss.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	dspace.unach.edu.ec Fuente de Internet	1 %
8	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
9	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

10	recyt.fecyt.es Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
12	www.blogdefisioterapia.com Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.autonmadeica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE Trabajo del estudiante	<1 %
19	www.efdeportes.com Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %