



FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

CONTROL POSTURAL EN ADULTOS MAYORES CON GONARTROSIS
ATENDIDOS EN EL LABORATORIO DE TERAPIA FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

Línea de investigación:

Salud Pública

Tesis para optar el Título de Especialista en Fisioterapia en el Adulto
Mayor

Autor (a):

Villegas Kanashiro, Marina Rosario

Asesor (a):

Morales Yancunta, Betty Nery
(ORCID: 0000-002-2943-6428)

Jurado:

Zuzunaga Infantes, Flor de María

Quezada Ponte, Elisa

Carrillo Villalba, Walter Leopoldo

**Lima – Perú
2021**

Referencia:

Villegas Kanashiro, M. (2021). Control postural en adultos mayores con gonartrosis atendidos en el laboratorio de terapia física de la Universidad Nacional Federico Villarreal. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5417>



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

CONTROL POSTURAL EN ADULTOS MAYORES CON GONARTROSIS ATENDIDOS EN EL LABORATORIO DE TERAPIA FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

Línea de Investigación: Salud Pública

Tesis para optar el Título de Especialista en Fisioterapia en el Adulto Mayor

AUTOR

Villegas Kanashiro, Marina Rosario

ASESOR

Morales Yancunata, Betty Nery

(ORCID: Código 0000-002-2943-6428)

JURADO

Zuzunaga Infantes, Flor de María

Quezada Ponte, Elisa

Carrillo Villalba, Walter Leopoldo

Lima – Perú

2021

Dedicatoria:

A Dios por todo lo que he recibido a lo largo de la vida. A mis padres Tomás, Marina y mi tía Inés, quienes con mucho amor, paciencia y esfuerzo me han apoyado siempre. A mis hermanas Cecilia y Amparo que están a mi lado con enorme cariño. A Belén, apreciada amiga, por su apoyo incondicional. A mi querido Symito con su dulce compañía en las largas horas de estudio.

Agradecimiento:

Agradezco a mi Alma Mater por las oportunidades brindadas. A mis docentes quienes generosamente compartieron sus enseñanzas. Al personal Administrativo de la Facultad, quienes diligentemente trabajan en apoyo a los estudiantes. A los pacientes del Laboratorio de Terapia Física, que han hecho posible esta investigación. Al Japón, mi agradecimiento especial por darme una visión armoniosa, integral y amplia del Adulto Mayor.

Índice

Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. Introducción.....	1
1.1 Descripción y Formulación del Problema	2
1.1.1. Descripción del Problema	2
1.1.2. Formulación del Problema	4
1.2. Antecedentes	5
1.2.1. Antecedentes Internacionales	5
1.2.2. Antecedentes Nacionales	8
1.3. Objetivos	.. 9
1.3.1. Objetivo General	.. 9
1.3.2. Objetivos Específicos	.. 9
1.4. Justificación	10
1.5. Hipótesis	11
1.5.1. Hipótesis General	11
1.5.2. Hipótesis Específicas	11
II. Marco Teórico.....	13
2.1. Bases Teóricas sobre el Tema de Investigación	13
2.1.1. El Envejecimiento	13
2.1.2. Control Postural	17
2.1.3. Gonartrosis	26
2.1.4. Test de Evaluación	..31
III. Método.....	34
3.1. Tipo de investigación	34

3.2. Ámbito Espacial y Temporal	34
3.3. Variables	34
3.3.1. Operalización de Variables.	34
3.4. Población y muestra	38
3.5. Instrumentos	38
3.6. Procedimientos	39
3.7. Análisis de datos	39
3.8. Consideraciones Éticas	40
IV. Resultados.....	41
V. Discusión de los Resultados	50
VI. Conclusiones.....	57
VII. Recomendaciones	59
VIII. Referencias	60
IX. Anexos	68
Anexo A.....	68
Anexo B	69
Anexo C	70
Anexo D.....	72
Anexo E	80

Índice de Tablas

Tabla 1. Tabla descriptiva de la población interviniente en el estudio	41
Tabla 2 Estado Mental . Resultados del Test Mini Mental de la población de estudio	45
Tabla 3 Relación entre Control Postural y Gonartrosis	46
Tabla 4 Relación entre Control Postural y Restricciones Biomecánicas.....	46
Tabla 5 Relación entre Gonartrosis y Límites de Estabilidad/Verticalidad	47
Tabla 6 Relación entre Gonartrosis y Ajustes Posturales Anticipatorios.....	47
Tabla 7 Relación entre Gonartrosis y Respuestas Posturales.....	48
Tabla 8 Relación entre Gonartrosis y Orientación Sensorial.....	48
Tabla 9 Relación entre Gonartrosis y Estabilidad de la Marcha.....	49

Índice de Figuras

Figura 1 Grado de Gonartrosis de la población de estudio.....	42
Figura 2 Número de Caídas en el año pasado de la población de estudio	42
Figura 3 Tiempo en años de la enfermedad de la población de estudio	43
Figura 4 Intensidad del dolor reportada en la población de estudio	43
Figura 5 Forma de Aparición de Dolor en la población de estudio	44
Figura 6 Duración del dolor en la población de estudio.....	44
Figura 7 Momentos del día con mayor dolor en la población de estudio.....	45

RESUMEN

Las deficiencias del Control Postural en los Adultos Mayores con Gonartrosis son un problema significativo de salud pública porque pueden causar caídas accidentales cuyas lesiones limitarían su funcionalidad. **Objetivo:** Determinar la relación entre las deficiencias del Control Postural con la Gonartrosis de los adultos mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal durante el 2019. **Método:** El estudio fue observacional, descriptivo, cuantitativo, correlacional de tipo transversal. La población estuvo compuesta por 66 adultos mayores. Se utilizó el BESTest para estudiar la correlación. Para el análisis estadístico se utilizó el Microsoft Excel y IBM SPSS Statistics 25. **Resultados:** La relación entre la Gonartrosis y el Control Postural es significativa y negativa. La correlación de Pearson ($r = -0.811$) y ($P = 0.000$). En referencia a las dimensiones del Control Postural, la correlación entre la Gonartrosis y las Restricciones Biomecánicas ($r = -0.701$), con los Límites de Estabilidad/Verticalidad ($r = -0.709$), con los Ajustes Posturales Anticipatorios ($r = -0.819$), con las Respuestas Posturales ($r = -0.788$), con la Orientación Sensorial ($r = -0.760$), con la Estabilidad de la Marcha ($r = -0.735$). **Conclusiones:** A partir de los hallazgos, la relación entre las alteraciones del Control Postural con la Gonartrosis es significativa. **Recomendaciones:** Realizar evaluación fisioterapéutica de los 6 subsistemas del equilibrio en pacientes con Gonartrosis grado I y II, para mantener un control postural eficiente y disminuir el riesgo de caídas.

Palabras clave: adulto mayor, control postural, Gonartrosis.

ABSTRACT

Postural Control deficiencies in older adults with Gonarthrosis are a significant public Health problem for accidental injuries caused by falling that would limit their functional independence. **Aims** : To determine the relationship between Gonarthrosis and Postural Control in elderly patients who attended at the Physical Therapy Laboratory of the Faculty of Medical Technology of the National University Federico Villarreal in 2019. **Methods**: An observational, descriptive, quantitative, correlational cross-sectional study was conducted. The research population consisted of 80 elderly patients and statical sample 66. The BESTest was used for study the relation. For statistical analysis, Microsoft Excel and IBM SPSS Statistics 25 software were used. **Results**: The relationship between Gonarthrosis and Postural Control is significant and negative. It was obtained in the Pearson Correlation ($r = -811$) and ($P = 0.000$). In reference to the dimensions of Postural Control, the correlation between Gonarthrosis and Biomechanical Restrictions ($r = -701$), with Stability / Verticality Limits ($r = -709$), with Anticipatory Postural Adjustments ($r = -819$), with Responses Postures ($r = -788$), with Sensory Orientation ($r = -760$), with Gait Stability ($r = -735$). **Conclusions**: From the findings, we affirm that the higher the degree of Gonarthrosis, the lower the Postural Control score. **Recommendations**: Carry out a physiotherapeutic evaluation of the 6 balance subsystems in patients with Gonarthrosis in the first degrees of the disease, to maintain optimal postural control and reduce the risk of falls.

Key words: older adult, postural control, Gonarthrosis.

I. INTRODUCCIÓN

Diversos estudios a nivel mundial sobre el envejecimiento muestran el aumento de población adulta mayor, cada vez hay menos nacimientos y mayor cantidad de ancianos con edades superiores a 80 años. Las personas que llegan a la vejez con alguna desventaja, ya sea por enfermedad o precariedad económica, son vulnerables y con un alto riesgo de ser víctimas de maltrato físico, psicológico y económico, debido a que sienten la pérdida de su rol social, la baja autoestima, los menores ingresos salariales y por los altos niveles de dependencia derivados de alguna patología. Los adultos mayores tienen derecho a una buena calidad de vida, por eso existe la necesidad de que estén en óptimas condiciones, para que sus últimos años sean vividos de una manera saludable, independiente, funcional, y activa, de no ser así, repercutirá de forma negativa en la sociedad por los grandes gastos en hospitalización, medicación, y los cuidados que muchas veces la familia y el estado no pueden cubrir.

Ante todo, es importante potenciar sus fortalezas desde la acción del fisioterapeuta, debemos lograr la mejor experiencia y capacidad de movimiento que los conduzca a una autonomía el mayor tiempo posible. La situación de la población adulta mayor en el Perú, con dificultades o limitaciones de forma permanente para moverse o caminar, según los resultados de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de vivienda y III de las comunidades indígenas representan el 2.64% de la población, siendo más mujeres que hombres (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2018). Un buen porcentaje de las limitaciones son causados tanto por las caídas, que pueden ser mortales en los ancianos y el sedentarismo que merma la coordinación, la estabilización, la propiocepción, la fuerza física y las reacciones ante las pérdidas de equilibrio en sujetos sanos (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015). Si a estas carencias se suma la Artrosis de Rodilla conocida como Osteoartrosis de Rodilla o Gonartrosis, que son enfermedades articulares de tipo

degenerativo, crónico, con una prevalencia alta en nuestra población (Báez et al., 2020) el porcentaje de limitación física irá en aumento.

Por este motivo el presente estudio desea investigar sobre el control postural del Adulto Mayor en los aspectos del equilibrio estático y dinámico, así como también, la identificación de los desórdenes en los subsistemas del control del equilibrio que podrían ser generadores de la Gonartrosis. Esta patología asociada con la edad podría afectar la eficacia del sistema sensorial para mantener el equilibrio corporal y causa las alteraciones neuromusculares con impacto negativo en el control postural. Conocer esta relación sería importante en el trabajo de los terapeutas físicos especializados en el Adulto Mayor para organizar la postura, disminuir las limitaciones funcionales y realizar una labor de orden preventiva.

1.1 Descripción y Formulación del Problema

1.1.1. Descripción del Problema

Numerosos estudios sobre el envejecimiento afirman que la población mayor de sesenta años se va incrementando de manera sostenida a nivel mundial. Las estadísticas muestran que en 30 años representarán el doble del número de lo que son actualmente (OMS, 2015). Los mayores de 80 años se triplicarán en un lapso de 30 años. Nunca se había visto un crecimiento grande en este grupo etario, esto se debe a los factores demográficos que contribuyen al envejecimiento, los cuales son: el menor número de nacimientos y mayor tiempo de esperanza de vida. Es importante precisar que las investigaciones muestran al sexo femenino más años de vida en comparación a los varones, sin embargo, no gozan de buena salud que sus pares masculinos (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2014).

Cabe destacar que en los continentes de Asia y Europa, los gerontes representan casi el tercio de la población. Aún no es así en el continente americano donde viven 150 millones de ancianos y de ellos 60% son mujeres. Se proyecta que en el 2050 esta cifra será aproximadamente de 190 millones. Los Estados Unidos y Canadá, según los parámetros

internacionales, son países envejecidos, porque representan el 20,7% de su población, resaltando que este proceso ha tenido un crecimiento sostenido durante 5 décadas. En cambio, este segmento poblacional que ahora representa el 13% en el Caribe, 12% en América del Sur y 9% en Centroamérica y se proyecta que se incrementará rápidamente en el 2050 a 25% y estará acompañada de un descenso sobre la proporción de nacimientos (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2017).

En el Perú, al publicarse los resultados que arrojaron los Censos Nacionales 2017, nos muestra que: “En el último periodo intercensal, la proporción de la población adulta mayor pasa de 9,1% en el 2007 a 11,9% en 2017” (INEI, 2018, p.19). Evidenciándose el incremento de este segmento poblacional. Por otro lado, los resultados de la población con alguna dificultad o limitación permanente para moverse o caminar para usar brazos y/o piernas se aprecia que un 763,109 peruanos tienen algún problema y de ese conjunto, más de la mitad, 370,345 personas son mayores de 64 años y de ellos son varones 146,134 y 224,211 mujeres. En cuanto al área geográfica, viven 273,806 en el área urbana siendo la población masculina 105,828 y 167,978 la femenina y 96,539 habitan en el área rural donde las féminas siguen siendo mayoría 56,233 en oposición 40,306 del sexo opuesto (INEI, 2018).

En el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica, situado en el distrito de El Agustino, la mayoría de nuestros pacientes son adultos mayores, en una proporción de 2 mujeres por cada varón mayor de 60 años, viven en su mayoría en zona urbana y otros en los cerros colindantes a la Universidad, acuden al servicio en su mayoría por problemas de algias a nivel lumbar, cadera, rodilla y pies mostrando además problemas en el control postural. Dentro de este grupo, las artrosis a nivel de rodillas representan el mayor número de casos, generan deterioro articular, incapacidad dolorosa de diferentes grados con dificultades en la bipedestación o cuando se camina, conduciendo en forma progresiva a una deformidad o discapacidad (Quispe Solís, 2018). Las artrosis de rodillas o Gonartrosis son las

algias donde el dolor es acompañado de la alteración propioceptiva, debilidad de la fuerza muscular que causan inestabilidad postural y se observan más en las mujeres (Kim et. al., 2011). Con el incremento de esperanza de vida, se halló que las Gonartrosis y las alteraciones en el Control Postural inciden en la baja calidad de vida en los pacientes debido a que no permite a una funcionalidad adecuada que les brinde una autonomía completa.

1.1.2. Formulación del Problema

1.1.2.1 Problema General.

¿En qué medida la Gonartrosis se relaciona con la alteración del Control Postural en los pacientes Adultos Mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal?

1.1.2.2 Problemas Específicos.

¿En qué medida la Gonartrosis se relaciona con las Limitaciones Biomecánica en los pacientes Adultos Mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal?

¿En qué medida la Gonartrosis se relaciona con los Límites de Estabilidad o Verticalidad en los pacientes Adultos Mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal ?

¿En qué medida la Gonartrosis se relaciona con los Ajustes Anticipatorios en los pacientes Adultos Mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal?

¿En qué medida la Gonartrosis se relaciona con las Reacciones Posturales en los pacientes Adultos Mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal?

¿En qué medida la Gonartrosis se relaciona con la Orientación Sensorial en los pacientes Adultos Mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal?

¿En qué medida la Gonartrosis se relaciona con la Estabilidad de la Marcha en los pacientes Adultos Mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Antecedentes Internacionales

Fabunmi et al. (2019) publicaron su estudio sobre de 88 pacientes con osteoartritis que han recibido tratamiento de fisioterapia en tres hospitales seleccionados de la ciudad de Ibadán. El propósito de este estudio fue evaluar el patrón de nivel de actividad física, la intensidad del dolor, el rango de movimiento y la función física entre pacientes mayores con osteoartritis de rodilla. De todos los 88 participantes, 21 (23,9%) eran hombres, mientras que 67 (76.1%) eran mujeres. La edad media fue de 69 ± 7.05 años; el nivel medio de dolor fue 4.03 ± 1.36 . Según la escala numérica de tasa de dolor, 38 (43.2%) de los participantes tenían dolor leve, 43 (48.9%) tenían dolor moderado, 7 (7.9%) tuvo dolor intenso.

Sabashi et al. (2017) estudiaron “ la Asociación entre la evaluación del equilibrio durante las pruebas de Balance Funcional y la pobre Calidad de vida en pacientes con Osteoartritis de rodilla” (p. 398). Los autores plantearon que desde la óptica de la calidad de vida, que las evaluaciones del equilibrio dinámico, entre ellas el Test de Alcance Funcional (TAF), darían un panorama mejor del problema. Los parámetros utilizados en el test fueron: La distancia máxima de alcance hacia adelante (DMA), definida como la distancia entre la posición del alcance inicial y el alcance máximo hacia adelante en el TAF. El desplazamiento máximo del centro de presión (DMCP) en la dirección anterior-posterior (DMCP-AP) que mide la distancia entre el pico posterior del DMCP alrededor del instante de inicio del alcance y el

desplazamiento anterior máximo del DMCP, y el límite anterior de estabilidad (LAE) definida como la distancia entre la línea trazada de los talones bilaterales y el DMCP anterior máximo. La DMA se ponderó a la altura del sujeto, y los DMCP-AP y la LAE, a la longitud del pie del sujeto. Llegaron a la conclusión que el Test de Alcance Funcional por sí sólo no se asoció significativamente con la calidad de vida si sólo se mide el DMA. Si se considera la medición de los DMCP-AP y los LAE con la distancia máxima alcanzada durante TAF se tendría un mejor alcance en lo que respecta a la calidad de vida de los pacientes con OA de rodilla.

Liu et al. (2017) afirmaron que los pacientes con Osteoartrosis carecen de la sensación propioceptiva en la rodilla, que provoca una carga articular no fisiológica y la degeneración articular lenta y progresiva. Tales pacientes tienen el músculo Cuádriceps con fuerza reducida y una alteración de los patrones motores, causando un pobre equilibrio. Los pacientes con algias crónicas mostraron también un pobre rendimiento en pruebas como la atención variable y en las Pruebas de memoria para el déficit cognitivo.

Park (2017) en su publicación “La Posturografía Dinámica Computarizada: Una Comparación de Resultados obtenidos de individuos con Osteoartritis Sintomática de la Rodilla”, llegó a la conclusión que la OA de rodilla afecta la eficacia del sistema sensorial y sus señales para mantener el equilibrio corporal. Las alteraciones neuromusculares son observadas en la OA de rodilla que tienen impacto negativo en el control postural son el dolor en las articulaciones, la propiocepción reducida, la debilidad muscular y la potencia reducida. Además el autor sostuvo que la compleja relación entre el sistema sensorial y el sistema motor para mantener el equilibrio está siendo determinada por las características individuales como la edad, la estatura, el índice de masa corporal y el género ya que tienen implicaciones clínicas significativas para la comprensión y el manejo de individuos con OA de rodillas.

Tamura et al. (2016) utilizaron el BESTtest que evalúa el “desempeño de seis sistemas de control postural: los límites biomecánicos, límites de estabilidad, los ajustes posturales

anticipatorios, las respuestas posturales, la orientación sensorial y la estabilidad dinámica en la marcha” (p.869) en los pacientes ancianos con Gonartrosis, cuya meta fue explorar los sistemas de equilibrio que están de manera particular deteriorados y además examinar la relación entre la Actividades de la Vida Diaria (AVD) física y el equilibrio en personas mayores con Osteoartrosis de rodilla, estudiando a una población con treinta personas con este diagnóstico (edad media: 75,4 años) y 30 adultos mayores sanos de la misma edad (edad media: 75,4 años). Afirmaron que cinco de seis subsistemas se encuentran en menor puntaje en comparación al grupo de control y que tiene un efecto negativo en la actividad física, reduciendo las actividades de la vida diaria. En comparación con los controles, 5 de las 6 mejores puntuaciones de la sección fueron significativamente más bajas en el grupo de las Osteoartrosis de rodilla.

Takacs et al. (2015) publicaron acerca del rol de los cambios neuromusculares en el envejecimiento y la Gonartrosis en el Control Dinámico Postural. Ellos incluyen los déficits en la propiocepción, los cambios vestibulares y visuales, la debilidad muscular, la potencia reducida y la fatiga. Todos los participantes de Osteoartrosis de rodilla tenían en la articulación un dolor de leve a moderado durante la evaluación que influyeron en las puntuaciones del equilibrio, siendo más bajas y latencia más lenta, cambiando la actividad del músculo en la respuesta automática.

Shiozawa et al. (2015) en su trabajo realizado del dolor inducido en la rodilla sobre el control motor en adolescentes, adultos jóvenes y adultos mayores, llegaron a la conclusión que este factor aumenta el riesgo de caídas y más aún en adultos mayores. El dolor de rodilla afecta el reflejo espinal y la velocidad de conexión motora del Cuádriceps femoral causando su menor trabajo en la marcha, al dar un paso hacia adelante y al subir escaleras, por tanto, el dolor en el muslo inducido experimentalmente da como resultado aumentos en el área de oscilación y del desplazamiento del centro del equilibrio visto en la actividad electromiográfica (EMG) durante al retorno a una posición estable.

Khalaj et al. (2014) en sus investigaciones encontraron que el equilibrio (estático y dinámico) en cualquier modo en que se encuentren los pies (estático o funcional) está afectado en pacientes con osteoartritis bilateral de rodilla, ya que en sus instrumentos aplicados, obtuvieron puntuaciones más bajas en Test de la marcha, del apoyo en una sola pierna, del alcance funcional y de postura en tándem con relación al grupo control.

Sagastume (2013) afirmó en su tesis que la coordinación, el equilibrio y la adquisición de destrezas funcionales son aspectos que se interrelacionan entre sí. Si un paciente tiene lesión musculoesquelética o neuromuscular y presenta la pérdida de fuerza, la inmovilidad de tejidos blandos o la pérdida de la resistencia física, en consecuencia, la coordinación, el equilibrio y las destrezas funcionales se ven afectadas y pueden llegar a convertirse en una discapacidad.

1.2.2 Antecedentes Nacionales

Quiñonez (2017) investigó en su tesis sobre el riesgo de caídas del adulto mayor en el Hospital Geriátrico de la Policía “San José” Lima, donde las pacientes mujeres fueron el 63,3% en comparación a los hombres que representan el 36,7%. El grupo más numeroso es de 72 a 81 años con un 38%, el de 60 a 71 años con un 32%, y el de 93 a 102 con un 4%. El hecho de tomar los medicamentos para las polipatología propias de los ancianos, representa un 87% de factor predictor alto de pérdida de equilibrio, seguido de los déficits sensoriales con el 79%, llega a la conclusión que el riesgo de caídas tiene un nivel alto en esa institución

Quispe Solís (2017) en su tesis no encontró relación entre la coordinación, el nivel de dolor y el equilibrio con la Gonartrosis en pacientes de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Dos de Mayo. El grado de Gonartrosis con mayor frecuencia encontrado es del grado 3 o moderado. Según el nivel del dolor presentado en los pacientes, se evidencia que sus actividades relacionadas al equilibrio y coordinación están afectadas, mostrando que hay relación entre ellas.

Quispe Quea (2015) estudió sobre las alteraciones posturales presentes en los ancianos y si existe un vínculo con la velocidad de la marcha en 70 pacientes, donde la población femenina fueron 49 y masculina 21 adultos mayores pacientes del Hospital PNP Geriátrico “San José” de Lima. Se utilizó como instrumento el test “get up and go” y una evaluación postural. Encontró que un mayor número de compensaciones en la postura influye en la velocidad de la marcha de manera inversa.

Soto (2014) en su tesis “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”, concluyeron que hay mayor equilibrio y mejor marcha de los participantes del programa de ejercicios físicos en comparación de los que no participan en él. Los cambios en el primer grupo son por la participación en el programa de ejercicio físico el cual trabajó la flexibilidad, la fuerza, la estrategia de control ortostática, la capacitación del centro de gravedad y el patrón de marcha en consecuencia tiene un efecto favorable en el pronóstico del estado general de salud.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la relación entre las deficiencias del Control Postural con la Gonartrosis de Adultos Mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

1.3.2. Objetivos Específicos

Determinar en qué medida la Gonartrosis se relaciona con las Limitaciones Biomecánicas que presentan los pacientes Adultos Mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Determinar en qué medida la Gonartrosis se relaciona con la modificación de los Límites de Estabilidad o Verticalidad en los pacientes Adultos Mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal

Determinar en qué medida se modifican los Ajustes Anticipatorios en los pacientes Adultos Mayores que presentan Gonartrosis y fueron atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Determinar en qué medida se modifican las Reacciones Posturales en los pacientes Adultos Mayores con gonartrosis atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal?

Determinar si existe modificación en la Orientación Sensorial de los pacientes Adultos Mayores con Gonartrosis atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Determinar en qué medida se modifica la Estabilidad en la Marcha de los pacientes Adultos Mayores con gonartrosis atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

1.4. Justificación

Considerando el enfoque preventivo mundial acerca del envejecimiento, el presente estudio pretende en concordancia, cuantificar los problemas en el Control Postural de mayor incidencia en el Adulto Mayor, a fin de minimizar las caídas en este segmento poblacional que sufre además problemas de artrosis de rodilla, focalizando así, una evaluación integral desde las primeras manifestaciones clínicas para preservar la funcionalidad en este grupo etario. Asimismo, aplicar las bases teóricas y prácticas de una evaluación integral del Control Postural que identifique cuáles son los subsistemas del equilibrio más alterados en los pacientes con algias de rodillas, debido a que investigaciones anteriores, dieron como resultado que las algias

en la rodilla afectan la función al estar presente en la bipedestación prolongada, caminar o en el ascenso y el descenso de las escaleras, por esta razón, se debería realizar una evaluación integral que enfoque los problemas del equilibrio, con el fin de orientar nuestra práctica hacia la prevención y que permita conseguir una secuencia motora óptima, favoreciendo la economía del gesto, la estabilidad, y adecuadas reacciones frente a las perturbaciones.

Desde el punto de vista institucional, la Universidad Nacional Federico Villarreal como ente académico tiene un programa de proyección social a la comunidad desde hace muchos años, que se desarrolla también en su Laboratorio de Terapia Física y va dirigida a la población, en su mayoría, de bajos recursos económicos del distrito de El Agustino, actuando conforme a los lineamientos trazados por la ley Universitaria y de la OMS en cuanto a la salud. Por tal motivo, la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal atiende a la comunidad que vive alrededor, realizando promoción y prevención sanitaria en los pacientes, sobre todo en los Adultos Mayores, para impartir también educación para a salud entre los pacientes para llevar una vida saludable y armoniosa.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

Los Adultos Mayores con Gonartrosis atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal presentan deficiencias significativas del control postural. 1.5.2 Hipótesis Específicas

Los Adultos Mayores con Gonartrosis atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, presentan una relación significativa con las Limitaciones Biomecánicas.

Los Adultos Mayores con Gonartrosis atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, presentan modificaciones significativas de los Límites de Estabilidad o Verticalidad.

Los Adultos Mayores con Gonartrosis atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, modifican significativamente los Ajustes Anticipatorios.

Los Adultos Mayores con Gonartrosis atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, presentan deficiencias significativas con las Reacciones Posturales.

Los Adultos Mayores con Gonartrosis atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, presentan modificaciones significativas en la Orientación Sensorial.

Los Adultos Mayores con Gonartrosis atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, presentan modificaciones significativas en la Estabilidad en la Marcha.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases Teóricas sobre el Tema de Investigación

2.1.1 *El Envejecimiento*

El Envejecimiento se define como una “consecuencia de la acumulación de una variedad de daños moleculares y celulares en el tiempo produciendo la pérdida progresiva de las facultades físicas y mentales, aumentando la posibilidad de adquirir males que conduzcan a la muerte” (OMS, 2015, p.27). Al mismo tiempo es un “proceso, inevitable, progresivo, lento y se encuentra genéticamente determinado que progresa lentamente a medida que avanzamos en edad, pero puede acelerarse por factores ambientales” (Alves et al., 2013, p.89). Vaillant y Mukamal (2001) también lo definen desde la perspectiva de “tres dimensiones: disminución, cambio y desarrollo” (p. 839). La disminución está relacionado con el menoscabo en la función de algunos órganos, la percepción sensorial y la rapidez en dar respuesta a los estímulos. Asimismo, los cambios se relacionan con las modificaciones progresivas en la apariencia física, con la función de los órganos y los sistemas del cuerpo humano. Por otro lado, el envejecimiento es un ciclo de desarrollo y madurez, manifestándose en una actitud más tolerante, en ser compasivos, con mayor sabiduría y aceptación al otro, donde la experiencia se constituye como un fundamento primordial en la toma de decisiones para adaptarse a los cambios presentes.

2.1.1.1. Factores que intervienen en el Envejecimiento. Existen los factores Intrínsecos y los Extrínsecos. El principal factor intrínseco del envejecimiento es el genético que se encuentra relacionado con el sexo, la raza, la historia familiar, personalidad e inteligencia. Los factores extrínsecos son la alimentación, nivel de actividad física, estrés, accidentes, nivel de instrucción, relaciones sociales, trabajo, estado civil (OMS, 2015).

2.1.1.2. Cambios Morfológicos y Funcionales. Los cambios a nivel de las estructuras anatómicas, fisiológicos y funcionales que alteraran el equilibrio homeostático pueden llegar a un punto que son incompatibles con la vida (Alves et al., 2013). Los principales cambios son:

A. Sistema Nervioso. En el envejecimiento normal existe una pérdida de los mecanismos neuronales de la comunicación para transmitir un impulso nervioso, lo mismo sucede en la transmisión de las señales nerviosas en la conexión sináptica (Toledano et al., 2014). La función del cerebro no se ve alterada en cuanto trabaje la neuroplasticidad de manera adecuada. A nivel del encéfalo, el flujo sanguíneo disminuye en una quinta parte, siendo las más afectadas la sustancia gris y la región prefrontal, por tanto, la producción del intelecto, sin existir patologías neurológicas, se conserva en óptimas condiciones hacia los ochenta años. En cambio, en la psicomotricidad, las habilidades constructivas van decreciendo, como también el tiempo utilizado para integrar la información recibida provocando una respuesta lenta. Existe entorpecimiento en resolver problemas de índoles abstractos o complicados, además se pierde la capacidad de retener en tiempos cortos hechos sucedidos recientemente, por el contrario, la memoria remota a largo plazo se conserva mayor tiempo, alojando en la mente, más datos biográficos y cuya fijación en su momento fue más intensa. En lo relacionado al lenguaje, está presente adecuadamente hacia la séptima década, donde algunas personas empiezan a perder parte de su vocabulario (Castellón, 2017). El deterioro cognitivo se ve asociado con una mayor prevalencia de las perturbaciones de la marcha y riesgo de caídas en comparación a las personas cognitivamente sanas. La demencia y las caídas con se presentan en un mismo paciente con frecuencia, siendo la incidencia de caídas el doble o triple que en aquellos sin deterioro cognitivo y su prevalencia va en aumento con relación a la severidad del deterioro y con el temor a las caídas, (Borges et al., 2015).

B. Órgano de los Sentidos. Es importante contemplar las alteraciones de los órganos sensoriales relacionados con el avance de la edad, porque ellos son también captos

básicos del equilibrio.

- **La visión.** En el envejecimiento, disminuyen la agudeza y la amplitud del campo visual, como el tamaño de los globos oculares. El humor vítreo puede desprenderse también. Al mismo tiempo, la córnea disminuye sus reacciones a la entrada de la luz, las pupilas, se vuelven más pequeñas respondiendo con más lentitud a la luz muy brillante u oscuridad. Se puede señalar que el cristalino se agranda tornándose amarillento, ligeramente opaco y con una flexibilidad disminuida, ocasionando la aparición de la presbicia. De la misma forma, las glándulas lagrimales producen una menor la cantidad y calidad de lágrimas causando así, la sequedad del ojo, inflamaciones e infecciones. Las almohadillas grasosas se reducen y los ojos se hunden en sus órbitas, los músculos oculares no los rotan completamente por debilidad. Por lo tanto, una menor agudeza visual, central y periférica, la reducción para adaptarse a cambios bruscos de iluminación y la mayor sensibilidad al brillo van a producir un déficit en el equilibrio, dificultando el cálculo de las distancias y evitar los obstáculos (Montero, 2019).
- **El oído.** El nervio auditivo presenta una degeneración llamada Presbiacusia, de progresión lenta y simétrica, además existe la dificultad en percibir los tonos altos cuando hay otros ruidos en el ambiente. Los zumbidos en el oído o Tinnitus es otro problema común por la acumulación de cerumen o medicamentos (Carini et al., 2017). Las estatoconías y los otolitos se desmineralizan progresivamente, llegan a fragmentarse dando una respuesta disminuida a la gravedad y a la aceleración lineal. Por ese motivo, se produce un déficit de la información que llega a los canales semicirculares cuando existe los movimientos cefálicos, con una baja en el reflejo vestíbulo ocular y una inestabilidad en el enfoque de las imágenes, lo que clínicamente se ve en mareos, una mayor base de sustentación, la marcha bamboleante e

inestabilidad, tanto en la postura como en los giros, elevando la opción de presentar caídas (Melián, 2016).

- **Tacto:** Los receptores del tacto decrecen en número por un menor riego sanguíneo, la piel se torna más fina por carencia de algunos nutrientes, la toma de medicaciones o asociadas a otras patologías provocando menor destreza en la manipulación de objetos, mayor riesgo de quemaduras, úlceras y de caídas (Kabanchik, 2016). Las sensibilidades propioceptiva, discriminativa, táctil y vibratoria disminuyen en los miembros inferiores por declive en la función de las fibras aferentes de mielina, debutando en las fibras sensitivas y luego en las motoras, que se relacionan con el descenso de la funcionalidad y con más caídas. (Montero, 2019).

C. Sistema Musculoesquelético. Se considera los cambios en las siguientes estructuras:

- **Articulaciones.** El líquido interarticular disminuye tornándolas más rígidas y menos flexibles. Los ligamentos pierden su elasticidad. El cartílago cambia al friccionarse y al corroerse (Vergara, 2018). El desgaste articular puede causar una inflamación, dolor, rigidez, pérdida de rangos articulares y deformidades. En el raquis decrece la flexibilidad tornándose curvo y comprimido, los discos intervertebrales pierden agua, se vuelven más duros, densos y delgados, determinando que disminuya la estatura. La menor flexibilidad puede producir cambios en el alineamiento postural debido a una realineación de otros segmentos corporales. Hay un aumento de la curvatura dorsal con aplanamiento a nivel lumbar y en retroversión pélvica. Aparece también una postura con flexión de cadera y rodilla junto a una dorsiflexión del tobillo. Si la persona está relajada, el cuerpo se sitúa por detrás de los miembros superiores, desplazando hacia adelante el centro de gravedad, alterando el equilibrio y dirigiendo los brazos hacia

atrás, con el objeto de aumentar la estabilidad y para eso desciende el centro de masas en relación con la base de apoyo. (Palacios et al., 2017).

- **Hueso.** Se pierde masa o la densidad ósea a partir de los cuarenta años, de manera específica en las mujeres durante la menopausia, por modificaciones en el desempeño de las unidades de remodelación relacionados con los factores hormonales, nutricionales, y genéticos, causando un aumento en la resorción ósea y una disminución en la reparación. En el hueso cortical la pérdida es menor, pero lo vuelve más frágil, en cambio es mayor en el hueso trabecular donde existe un menor número, grosor y mayor pérdida de conectividad entre las trabéculas (Sotelo y Acevedo, 2016).
- **Músculos.** La Sarcopenia es una transformación global y progresiva, disminuye gradualmente el tejido muscular en número y tamaño. Las fibras musculares del Tipo II son las afectadas por el descenso del tamaño y cantidad, siendo infiltradas por el tejido conectivo y el adiposo. Además presenta una reducción del flujo capilar que no provee los nutrientes suficientes ya que son dependientes de la vía anaeróbica para su alimentación. Las fibras II contienen alta concentración de elementos contráctiles que da la propiedad de ser rápidas, generando grandes fuerzas, pero tienen menor capacidad de resistencia y se agotan con rapidez. Hacia la quinta década ocurre un lento pero progresivo declive de la longitud, masa, resistencia y fuerza. El sedentarismo hace que el déficit se presente más rápido. (Nemerovsky, 2016).

2.1.2 Control Postural

Los movimientos normales están cimentados en un mecanismo fisiológico del Control Postural, combinadas con las reacciones fisiológicas de equilibrio (Paeth, 2012), realizado con el mínimo esfuerzo, adaptándose al entorno y pueden ser automatizados, voluntarios o automáticos (Güeita et al., 2012).

El Control Postural, hace que el ser humano al tener una postura erguida y estable contra la gravedad desarrolle un proceso dinámico, continuo y activo que implica activar los músculos esqueléticos para permitir la bipedestación lograda mediante el control de los centros superiores. El procesamiento y la integración sensorial están bajo el mando del Sistema Nervioso cuando perciben los estímulos ambientales y tiene que proyectar el punto imaginario de la aplicación de la resultante de las fuerzas de gravedad en el área limitada por los pies (Seidler et al., 2010). El sistema neuromuscular es el responsable del proceso a nivel sensorial, cognitivo y motor cuando reconocen el estímulo y a su vez activan las respuestas del ajuste postural (Duclos N. y Duclos C. 2017), cuyo importante rol en evitar las perturbaciones, se conducen a través de coordinaciones en los diversos planes que guían en el entorno al cuerpo para la estabilización de su centro de masa en movimiento (Torres et al., 2018). El equilibrio (dinámico y estático) es una función compleja que demanda la fusión de la información de los sistemas somatosensorial que son la propiocepción visual y vestibular que comunican la posición del cuerpo y la capacidad de proporcionar una respuesta motora a través del sistema osteomioarticular. El equilibrio estático se refiere a mantenerlo en bipedestación mientras, el equilibrio dinámico implica el mantener el equilibrio durante la locomoción (Khalaj y cols, 2014).

2.1.2.1. Control Postural y Envejecimiento. En el envejecimiento existen una variedad de cambios morfológicos, estructurales y funcionales, lo cual implica realizar una serie de adaptaciones complejas a la postura, que han sido desarrolladas por los sistemas neuromuscular, somatosensorial, músculoesquelético y el cognitivo (Palacios et al., 2017). El cuerpo debe adoptar firmeza durante la verticalidad cuando camine, manipule cosas, hable y cuando se hacen dos cosas a la vez, como también debe ofrecer los apoyos indispensables para mantener la estabilidad, sin embargo, cuando se ejecutan varias tareas de manera simultánea participa la atención focalizada. Si las tareas son de tipo cognitivo, las personas mayores suelen

prestar más la atención al equilibrio aumentando la estabilidad, pero si los ancianos prestan más atención al desempeño de una tarea reducen la atención al equilibrio y por ende disminuyen la estabilidad (Rath y Wade, 2017). Stoffregen (2016) dijo: “La postura tiene un doble papel: evitar la caída y comprometerse en el éxito de la tarea” (p.23). En tal sentido, es fundamental mantener el equilibrio estático y dinámico durante las actividades de la vida diaria y deambulación porque con un control postural deteriorado se pierde fácilmente la estabilidad y es una de las principales causas de caídas en adultos mayores al establecerse como un importante problema de salud pública que ocasiona la hospitalización o la muerte en este grupo etario. Las caídas y la pérdida del equilibrio ocurren con mayor frecuencia durante tareas relacionadas con el movimiento como la deambulación y con menos frecuencia durante actividades estáticas (Khalaj y cols, 2014).

2.1.2.2. Sistemas Sensoriales. Los receptores sensoriales transforman en una señal nerviosa la energía del estímulo, en ella se reúne la información y sus características, luego se propaga desde el receptor a una serie de neuronas y relevos sinápticos hacia las regiones específicas del cerebro. Ellas informan de manera permanente, de la posición de los diferentes segmentos del cuerpo que se encuentran relacionadas y de manera global en el espacio, detectando y transmitiendo la mínima variación de esta posición. El compromiso tanto funcional como estructural asociado al envejecimiento produce una inestabilidad tanto en la marcha y la postura (Melián, 2016).

- **Sistema Visual.** La entrada ocular proporciona una información visual doble . La visión central permite la apreciación del color, sensibilidad al contraste, reconocer e identificar objetos, discriminación de características con detalles finos y percibir los bordes de los objetos dentro del entorno y la visión periférica sirve para interpretar el movimiento del observador, incluido el movimiento de extremidades (Remaud et al., 2016). La información recogida por el ojo, viaja hacia la corteza occipital y a los núcleos basales

e intercambia informaciones con el lóbulo frontal y parietal para participar en una orden creando así la respuesta motora (Mazé, 2017). La percepción deteriorada de la profundidad, propicia las caídas de los adultos mayores (Nnodim y Yung, 2015). Si existiese ceguera, el equilibrio disminuye y aumenta el balanceo en la posición estática (Palacios et al., 2017).

- **Sistema Vestibular.** Situado en oído interno, donde los otolitos, son los acelerómetros de tipo angular, lineal y gravitatoria, cuya misión es informar cómo se mueve la cabeza en concordancia con la verticalidad. La función esencial del sistema laberíntico es permitir la estabilización postural, asegurando así, el equilibrio (Carini et al., 2017). Los reflejos vestibulo-ocular y vestibuloespinal sostienen el afianzamiento visual cuando la cabeza se mueve, estabilizándola mediante la regulación del tono de los músculos cervicales cuando el cuerpo o las extremidades se desplazan (Nnodim y Yung, 2015). Para no caer frente a una perturbación súbita se desencadenan los reflejos de enderezamiento, reflejos tónicos, reacciones vestibulares dinámicas (Sagastume, 2013). En el envejecimiento, la función vestibular comprende las alteraciones en la respuesta organizada a los estímulos de los sistemas visuales y somatosensoriales, por tanto la presencia de los estímulos extensos podría provocar respuestas organizadas y lentas produciendo reacciones inadecuadas o escasas (Palacios et al., 2017). La disminución de los receptores del equilibrio produce una alteración de los estímulos que captan canales semicirculares cuando se mueve la cabeza, con un déficit en el reflejo vestíbulo ocular, lo que clínicamente se ve en mareos, inestabilidad y mayor posibilidad de caídas (Melián, 2016).
- **Sistema Propioceptivo.** La información propioceptiva es recolectada mediante el aparato vestibular, los músculos extraoculares y los propioceptores. Los captosres propioceptivos van a responder a los cambios por medio de los estímulos provenientes

de los diferentes segmentos. La médula es el lugar de la convergencia de las informaciones de receptores musculares, tendinosos y táctiles. Los adultos mayores presentan un compromiso de la propiocepción, vibración, y discriminación, que dependen del funcionamiento de las fibras largas mielinizadas, las cuales se ven alteradas antes que las fibras motoras. La rebaja de la propiocepción y la sensibilidad de los miembros inferiores se relaciona de esta manera, con los trastornos del equilibrio en adultos mayores. Durante el envejecimiento se pierden los receptores de Meissner y de Paccini que recepcionan la información táctil, en especial la proveniente de las plantas podales, dando un déficit en la información sensorial sobre la distribución del apoyo plantar durante las actividades funcionales, provocando la pérdida del equilibrio (Melián, 2016).

2.1.2.3. Integración central de las vías nerviosas. El control postural puede actuar de manera autónoma o también puede precisar de un control cognitivo superior que organice las respuestas anticipatorias y adaptativas necesarias en situaciones puntuales que abarquen los aspectos como la intención, atención y motivación. Las respuestas derivadas del estímulo y del medio donde se desarrollan, producen que el control postural adaptativo realicen los cambios en los sistemas sensoriales y motores que dependen de las experiencias previas (Rath y Wade, 2017). A nivel de las estructuras donde participa el control voluntario del movimiento, tenemos:

- ***Corteza Cerebral.*** La función principal es la planificación y la ejecución de actividades motoras complejas. Aquí están representados los movimientos y sus neuronas activando e inhibiendo a los músculos precisos para realizar una tarea, además interactúa con las áreas del lóbulo parietal del procesamiento sensorial donde se integra información visual, auditiva y somatosensorial, así como de reconocimiento del espacio (Buffone y Parenti, 2015).

- ***Ganglios Basales.*** Su función abarca la planificación y el principio del movimiento, abasteciendo de la información interna para realizarlos en forma correcta y suave, manteniendo el soporte tónico y postural básico que garantice el desarrollo normal del movimiento voluntario. Ellos no originan movimientos, los controlan, así como gradúan su intensidad, dirección y amplitud, tanto en el desarrollo de movimientos automáticos y asociados (Guyton y Hall, 2011).
- ***Cerebelo.*** Su función primordial es la coordinación temporal de los movimientos para que sean ejecutados de manera precisa y fácil. Aquí los núcleos cerebelosos mantienen una activación tónica de las vías motoras que facilita el movimiento ya que tienen conexiones con el área motora a través del Tálamo, Núcleos Vestibulares, Núcleo Rojo y Formación Reticular (Melián, 2016). Se puede distinguir tres partes en el cerebelo: el arquicerebelo, paleocerebelo y neocerebelo. El arquicerebelo recibe aferencias de la visión y del oído facilitando el control postural en la marcha porque se recibe la información constante de la ubicación del aparato locomotor. El Paleocerebelo recibe muchas aferencias medulares, que en caso de las extremidades, sus partes proximales están controlados por el vermis y la parte distal por el paravermis, así que las conexiones con la parte distal de las extremidades explica que en esta zona se realicen los movimientos complejos, precisos y premeditados mediante la acción coordinada y suave de la musculatura agonistas y antagonistas. El neocerebelo es un segmento que en los humanos logra un nivel superior de desarrollo, actuando en coordinar los tiempos de la actividad motriz y en tareas de mayor complejidad, haciendo que los movimientos se automatizen (Mazé, 2017).
- ***Diencéfalo.*** Comprende una red de núcleos y vías cuya función es integradora de la información. Comprende al Tálamo donde están las conexiones bidireccionales con la corteza y los ganglios basales, siendo el punto donde pasan las vías ascendentes, se procesa la información recibida y se las envían a la corteza sensorial con la excepción de las

vías del olfato y al Hipotálamo que es una glándula reguladora de las emociones, sensaciones y funciones. En el diencéfalo se abarca la secuencia, coordinación, corrección y anticipación del movimiento (Sarango, 2015).

- ***El Tronco Encefálico.*** Aquí arriban las respuestas procedentes del córtex motor, siendo esencial en control del equilibrio. Sus funciones son: el soporte del cuerpo para frenar la fuerza de gravedad, iniciando el movimiento de la musculatura axial A través de sus vías ascendentes viajan los estímulos sensitivos al encefalo para su procesamiento y además distribuyen las fibras eefectoras para los músculos motores. Actúa en la actividad motora fina como los movimientos manuales y gesticulación del lenguaje (García et al., 2015).
- ***Médula*** se realizan las actividades reflejas y de actividades motoras simples o complejas pero estereotipadas que nos permiten reaccionar de manera rápida y sin necesidad de pensar (Guyton y Hall, 2011).

En el Adulto Mayor, la corteza cerebral se aprecia una reducción del volumen, algunas neuronas mueren en esta etapa , otras pierden algunas dendritas. Si bien es cierto, los sistemas que liberan neurotransmisores presentan una degeneración pausada y en forma gradual a la vez surgen otros sistemas compensatorios, de esta manera, se activan dispositivos de la plasticidad neuronal. Por tal motivo, las áreas corticales donde se encuentran los centros mentales, emocionales, sensitivos, y motoras durante la senetud se ven afectadas, en mayor o menor grado, pero sin llegar a producir ninguna discapacidad (Montero, 2019).

2.1.2.4. Resultado eefector. La musculatura axial como periférica juegan un papel primordial en el mantenimiento del control postural y en el equilibrio. Las estrategias de respuesta seleccionadas dependen también de las expectativas, las metas del individuo y la experiencia previa. Por cuanto la cantidad de procesamiento cognitivo que es necesario para el control postural depende de la atención y del aprendizaje. Las eferencias motoras producen las

respuestas elaboradas en función de las aferencias sensoriales, con la activación de sinergias musculares con el objetivo de mantener el control postural (Rath y Wade, 2017).

2.1.2.5. Ajustes posturales. Durante las condiciones dinámicas, el equilibrio postural puede verse amenazado por las perturbaciones externas o internas que ocurren de manera predecible o impredecible, que van a desencadenar respuestas preventivas o compensatorias (Remaud et al., 2016). El envejecimiento presenta una disminución del control postural, por lo que hay déficit en la capacidad de generar respuestas anticipatorias a los movimientos voluntarios, lo que hace que el anciano sea más vulnerable a las caídas (Franciulli et al., 2016).

A.. Ajustes Posturales Anticipatorios, (APA), “están asociados la activación de los músculos posturales antes de que la perturbación ocurra y se desencadenan con la finalidad de minimizar los efectos de una perturbación prevista de mecanismos de feedforward” (Scariot et al., 2012 p. 229). Los movimientos están siendo planificados por la persona en un determinado entorno y la tarea por lo que demarcan los desplazamientos de los centros de gravedad. La información necesaria es facilitada por la memoria implícita, situada entre el cerebelo y los núcleos basales, para acomodar el tono postural para compensar estos desplazamientos (Güeita et al., 2012). Los APA son complejos y se conducen al trabajo de varios grupos musculares sinérgicos, aprendidos y pueden actuar de forma automática eventualmente. Existen 2 tipos de ajustes posturales anteriores al movimiento voluntario: los APA preparatorios que anteceden a los movimientos y los APA acompañantes cuya labor es mejorar los desajustes, para equilibrar al cuerpo durante el movimiento. Los procesos anticipatorios dan la posibilidad de una respuesta motora que pueden usarse de manera activa, cognitiva más que reactiva, automática para mantener estable el cuerpo previo a desplazamiento volitivo. Los adultos mayores muestran dificultades para anticipar los ajustes posturales siendo sus respuestas más lentas e ineficientes (Palacios et al, 2017).

B. Ajustes Posturales Compensatorios, APC, son un sistema de chequeo basado en la retroalimentación donde se compone una variación de la acción de la musculatura pasada una perturbación. Es considerada una fase de corrección después del movimiento en donde los músculos posturales buscan compensar el trabajo de los agonistas para posibilitar la estabilidad cuerpo por lo que colaboran para mantener, posteriormente a una perturbación, el equilibrio. En el caso de una perturbación inesperada en la postura, los CPA son el único mecanismo utilizado por el SNC para restablecer el equilibrio, sin embargo, la utilización de los APA reduce de manera significativa la necesidad de grandes CPA y da como resultado una mayor estabilidad postural (Kanekar y Aruim, 2014).

2.1.2.6. Estrategias que Controlan el Equilibrio. El permanecer erecto es una actividad sensoriomotora monitoreada continuamente, que utiliza la información que viene de múltiples modalidades. Cualquier alteración en el equilibrio es percibido y posteriormente se adjunta con una respuesta motora apropiada en un intento para no caerse (Rath y Wade, 2017). Ellas son conocidas como la estrategia de tobillo, estrategia de cadera y estrategia de pasos. Actualmente se considera que estas tres estrategias están dentro del almacenamiento que el control postural dispone para mantener el equilibrio, donde la elección de la respuesta frente a la perturbación depende de factores como la experiencia previa del sujeto, su intención, condición física y las características de la perturbación concreta a la que hace frente. Normalmente, las estrategias actúan desde las partes más lejanas a las próximas del cuerpo, de reacciones involuntarias hacia los movimientos consientes, de pequeñas a grandes amplitudes (Güeita et al , 2012) .

A. Estrategia de tobillo. Esta estrategia persevera el control postural en las pequeñas perturbaciones. Aquí el movimiento pendular corporal se realiza en el tobillo que proyecta la fuerza hacia el suelo para no caer. El cuerpo utiliza esta estrategia cuando el área de apoyo es

estable o el centro de gravedad se encuentra dentro ambos pies. Los músculos se activan de distal a proximal (Cordero y Calle, 2018).

B. Estrategia de cadera. El movimiento del cuerpo se realiza sobre cadera. Cuando las perturbaciones del suelo son más extensas o rápidas ya sea por la velocidad o la distancia en el balanceo, los hemicuerpos superior e inferior realizan sus desplazamientos en direcciones contrarias. Se utiliza cuando la superficie sobre la que está el sujeto es de escasa longitud, más estrecha que la longitud de los pies e inestable. La primera activación muscular se da en cadera, seguidos de la musculatura de las extremidades inferiores (Batanero, 2016)

C. . Estrategia de pasos. Cuando la estrategia de tobillo y de cadera al no remontar la inestabilidad generada, actúa la estrategia de pasos, flexionando la cadera en actitud similar a cuando iniciamos la marcha y desplazando el tronco hacia delante avanzando un paso, para aumentar la base de sustentación (Güeita et al , 2012). Durante la bipedestación estática, aún más en el anciano se observa una mayor amplitud y velocidad de oscilación del centro gravedad. Al producirse una perturbación mayor, tienen una menor capacidad de respuesta que los jóvenes, porque el cuerpo al realizar la estrategia de los pasos, su largo y su velocidad es menor, y a nivel cognitivo pueda que exista un retraso en la toma de la decisión. La suma de estos elementos tiende a comprometer su estabilidad (Melián, 2016).

2.1.3 Gonartrosis

La Artrosis, Osteoartrosis u Osteoartritis (OA) es una enfermedad degenerativa común en personas de mediana a avanzada edad. “Por lo general, se la denomina “uso y desgaste” de las articulaciones, pero sabemos ahora que es una enfermedad de toda la articulación que afecta el cartílago, el revestimiento de la articulación los ligamentos y el hueso” (American College of Rheumatology, 2019). También es definida como: “ una artropatía degenerativa, inflamatoria y crónica que se involucra a las estructuras de la articulación: cartílago hialino, membrana sinovial, hueso subcondral (con presencia de una esclerosis y el estrechamiento de

la línea articular) y cápsula articular” (Marquina, 2013, p.4) .Cuando este cuadro se presenta en la articulación del fémur, tibia y rótula se conoce también como Osteoartrosis de rodilla o Gonartrosis. Se define la OA como la enfermedad multifactorial que generan el daño del cartílago que protege la parte ósea, con la respuesta subsiguiente de la membrana sinovial y del hueso subcondral. Cuando existe compromiso de la matriz extracelular condral, disminuye la retención del líquido y el tejido va a perder resistencia y la elasticidad frente a la presión, elevando la lesión del tejido circundante. Así cuando existe un recambio celular bajo y la capacidad reparativa es lenta, el cartílago no compensa el daño infligido causando el fenómeno de la OA (Giménez y Martínez, 2017). La OA no va a crear rigidez articular matutina (American College of Rheumatology, 2019). La OA de rodilla produce una pérdida progresiva de la función que incluye: marcha, subir escaleras y otras actividades físicas que implican al miembro inferior. Las personas con artrosis de rodilla experimentan pérdida de propiocepción lo que puede afectar la estabilidad postural y aumentar el riesgo de caída, reduciendo la calidad de vida. (Khalaj et al., 2014).

2.1.3.1. Etiopatogenia. En la aparición de la Gonartrosis intervienen los factores bioquímicos, biomecánicos, genéticos, metabólicos y de la respuesta inflamatoria que se relacionan entre sí (Muñoz, 2016). Ellos son:

A. A nivel del cartílago articular existe una disminución del número de condrocitos y a nivel enzimático de las proteasas. La pérdida de proteoglicanos causa un reblandecimiento focal y altera las propiedades biomecánicas del cartílago, sometiendo al cartílago a una degradación progresiva, generando fibrilación y ulceración. En la membrana sinovial, los cambios morfológicos son compatibles con la sinovitis, causada por las alteraciones del condrocito que se transforma en una célula inflamatoria y por la respuesta sinovial a la destrucción de la matriz cartilaginosa que contribuye a la fisiopatología y la clínica de la enfermedad cuyos signos físicos son el calor, hinchazón y enrojecimiento (Castaño, 2014).

B.. A nivel Biomecánico, En las articulaciones que soportan peso, si las cargas mecánicas que se absorbe y se transmite por el hueso son muy potentes y de intervalos largos, que activan la destrucción cartilaginosa y genera un hueso denso, pero poco mineralizado. La rigidez del hueso subcondral puede participar en la progresión de la artropatía, el cartílago articular hialino a causas de microtraumatismos se lesiona, degenerando sus superficies de manera progresiva hasta que se produce un contacto hueso con hueso en la articulación (Visco y Johnson 2019).

2.1.3.2. Factores de riesgo. Es relevante reconocer los factores relacionados con el equilibrio en estos pacientes y que son un riesgo potencial de caídas.

A. . Factores no modificables: La edad, se presenta más en edades avanzadas, en el caso de sexo en las mujeres, con relación a la extremidad dominante se evidencia un número de casos mayor por la desalineación en la articulación, a causa de la distribución dispareja de las cargas, los traumatismos, en especial con las artritis previas y la rotura del menisco (Hatfield, et al., 2016).

B. Factores modificables: La obesidad, el sobrepeso se asocia con la artrosis en rodillas, la actividad física elevada en deportistas o que hacen trabajos pesados, las personas con menor fuerza muscular sobre todo en los cuádriceps, con dolor de rodilla y que se presenta la disminución del rango articular y la carga cognitiva (Liu et al, 2017).

2.1.3.3. Epidemiología. En el mundo, el número de casos con diagnóstico de artropatía en la rodilla es mayor con el envejecimiento, siendo más severa y frecuente en mujeres y los obesos (Báez et al., 2020). Los pacientes con Gonartrosis representan desde un 25 al 30% de las personas entre 45 y 64 años, incrementándose en un 85 por ciento en personas con más de 6 décadas y media. Se pronostica que al existir una mayor expectativa del tiempo de vida, las artrosis tengan el 4º puesto como causantes de limitación de la funcionabilidad en los próximos

dos años. En las mujeres se ha comprobado en la sintomatología es la mayor intensidad (Álvarez et al., 2013).

2.1.3.4. Clínica. Se observa frecuentemente los siguientes signos:

- **Dolor.** de tipo mecánico, apareciendo después del uso articular como levantarse de una silla, ponerse en cuclillas o caminar por terreno irregular, al descanso puede aliviarse y se presenta posterior a un lapso de reposo

- **Rigidez.** Es característica que aparezca en las mañanas al incorporarse de la cama en un tiempo menor a media hora o cuando se permanece sentado e inactivo por largos periodos. También la acompaña una crepitación palpable y audible.

- **Deformidad,** la inclinación hacia afuera o adentro de la rodilla asociada a una menor fuerza del Cuádriceps, Se aprecia el agrandamiento articular (Castaño, 2014).

- **Derrame articular,** edema y enrojecimiento (Marquina, 2013).

- **Incapacidad funcional:** La limitación de la flexo-extensión (Muñoz, 2016).

2.1.3.5. A Nivel de Imágenes. Los signos radiológicos se aprecian en la Gonartrosis u Osteoartrosis de Rodilla son:

- **Estrechamiento** asimétrico del espacio articular por el lado femoro-tibial interno.
- **Esclerosis** del hueso subcondral, generalmente en la tibia.
- **Osteofitos.**
- **Geodas** o quistes subcondrales.
- **Cuerpos osteocondrales.**
- **Anomalías** o malformaciones articulares.
- **Angulación en varo,** con desplazamiento lateral de la tibia sobre el fémur (Marquina, 2013).

2.1.3.6. Clasificación de las Gonartrosis de rodilla. Se consideran los siguientes grados según la clasificación de Kellgren y Lawrence:

Grado 0: Normal.

Grado 1 (Dudoso): Dudoso estrechamiento del espacio articular. Posibles osteofitos.

Grado 2 (Leve): Posible estrechamiento del espacio articular. Osteofitos.

Grado 3 (Moderado): Estrechamiento del espacio articular. Osteofitos. Leve esclerosis.

Posible deformidad de los extremos del hueso.

Grado 4 (Grave): Marcado estrechamiento del espacio articular. Abundantes osteofitos.

Esclerosis grave. Deformidad de los extremos del hueso.

2.1.3.7. Gonartrosis y Control Postural. Las personas con OA de rodillas van a presentar déficit de la fuerza muscular de las extremidades inferiores, alteraciones propioceptivas y la disminución significativa de los mecanorreceptores en comparación con sujetos sanos de la misma edad (Roos et al., 2011). Estas características en pacientes con Gonartrosis, disminuyen la capacidad de equilibrio, de iniciar y corregir movimientos, lo cual es un predictor de riesgo de caída. Por lo cual, las personas con OA de rodilla tienen un equilibrio reducido, a nivel estático como dinámico (Khalaj et al., 2014), así como puntuaciones más bajas cuando se les realiza exámenes clínicos como el Test de los pasos, bipedestación en una sola pierna, Test de alcance funcional y la postura en tándem (Hatfield et al., 2016). Para mantener el equilibrio, la información recogida de los sistemas sensoriales debe integrarse, lo que resulta en el ajuste reflexivo de la orientación del cuerpo. A medida que los sentidos requeridos para mantener el equilibrio en especial la propiocepción se debilita a causa de la enfermedad, se genera una información sensorial menor contribuyendo en gran escala a la disminución del equilibrio (Takacs et al., 2013). Los pacientes con Gonartrosis poseen un equilibrio alterado, por tal motivo es esencial mantener en ellos la estabilidad con el fin de evitar accidentes por caídas (Liu et al., 2017).

2.1.4 Test de Evaluación

2.1.4.1. BESTest. Nace de la necesidad de identificar de manera integral un problema frecuente que es el riesgo de caídas en la población mayor de 65 años que se asocia con el incremento de la morbilidad y mortalidad, como también en los altos costos hospitalarios, de ahí nace la importancia de reconocer cuál es el problema específico en los subsistemas de balance. El equilibrio, al poseer la capacidad de mantener el centro del cuerpo de masa sobre su base de apoyo, no tiene una habilidad independiente más bien es compuesto por la implicación rápida de los ajustes anticipatorios y reacciones reactivas automáticas que son producto de la integración de la información de varios sistemas cuyos componentes que contribuyen al equilibrio se ven deteriorados en las personas mayores. De la necesidad de obtener una herramienta que detecte los déficit del equilibrio, nace el BESTest, creado por Horak en el 2009, ha sido utilizado para evaluar diferentes patologías. Consta de 6 ítems, con algunos elementos subdivididos, siendo completado con un total de 36 tareas divididas en seis sesiones que puede realizarse en un tiempo promedio de 35 minutos. Posee una validez total de 0,85 y confiabilidad interobservador de 0,91. Cada tarea se anota de 0 a 3 puntos, siendo 0 el peor rendimiento posible y 3 lo mejor posible. La puntuación final se da por separado para cada sesión en porcentajes (Horak et al., 2009).

Los subsistemas del balance evaluados son: las restricciones biomecánicas, los límites de estabilidad o verticalidad, las respuestas posturales, los ajustes posturales anticipatorios, la orientación sensorial, y el balance dinámico durante la deambulacion con efectos cognitivos.

1. **Restricciones Biomecánicas.** Incluye la base de sustentación, el alineamiento postural del centro de gravedad, la fuerza en cadera y tobillo y la facultad de incorporarse del suelo para alcanzar la bipedestación. Se evalúa la calidad de la base de sustentación, los pies y sus variaciones en cuanto a la forma, fuerza, rango de movimiento y dolor.

2. **Límites de Estabilidad/Verticalidad.** Hace mención del desplazamiento máximo del cuerpo de la base de sustentación previo a perder el equilibrio y la percepción interna de la verticalidad. El cuerpo se mantiene estable cuando la alineación del eje central desciende de manera perpendicular en el área de apoyo (San Martín y Wistuba, 2011)
3. **Ajustes Posturales Anticipatorios.** Se refiere a las tareas que se desarrollan previos a los movimientos voluntarios y además requieren un desplazamiento activo del centro de la gravedad.
4. **Respuestas Posturales.** Comprende las respuestas posturales reactivas y las compensatorias ante situaciones que perturben bipedestación.
5. **Orientación Sensorial.** Hace referencia a la inestabilidad y la desorientación en la bipedestación relacionada con las vías implicadas en la información visual, vestibular y somática.
6. **Estabilidad en Marcha.** Se evalúa la estabilidad de la marcha en diferentes estadios tales como funcionabilidad relacionados con pasar obstáculos, cambios en la posición de cabeza, velocidad y la doble tarea (San Martín y Wistuba, 2011) (Horak et al., 2009).

2.1.4.2. Escala Numérica del Dolor. Escala numerada del 1-10, donde 0 es la ausencia y 10 la mayor intensidad, el paciente elige el número que mejor muestra la magnitud del dolor que percibe. Es el más sencillo y el más usado (Vicente et al., 2015).

2.2.4.3. Mini -Mental Test. El examen del estado mental, Mini -Mental Test (MMSE) cuantifica el deterioro en el campo cognitivo, que incorpora la orientación, la atención, la memoria, el lenguaje y las habilidades visuales. Fue desarrollado por Marshall F. Folstein, Susan Folstein, and Paul R. McHugh en 1975 como un método para establecer el estado cognoscitivo del paciente y poder detectar demencia o delirium. Los resultados muestran que el MMSE empleado es un instrumento válido para la evaluación del estado mental en las personas mayores. Los estudios confirmaron que los resultados de este test están fuertemente

influido por el grado de escolarización de los sujetos y mejora su capacidad diagnóstica cuando se acomoda el punto de corte en función del nivel educativo. Los puntos de corte son: entre 30 y 27: Sin Deterioro. Entre 26 y 25: Dudoso o Posible Deterioro. Entre 24 y 10: Demencia Leve a Moderada. Entre 9 y 6: Demencia Moderada a Severa. Menos de 6: Demencia Severa. Se precisa distinguirse entre los pacientes de edades mayores de 65 años y los menores de 65. Los pacientes > 65 años, el punto de corte 23 es considerado anormal. Los pacientes no geriátricos, la puntuación menor a 27 es estimado como anormal (Tuijl et al., 2012).

III MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

La investigación es observacional, descriptivo, cuantitativa, correlacional de tipo transversal.

- Observacional: Describen los hechos como se presentan.
- Descriptiva: No hay manipulación de variables y se describen tal como se presentan en su ambiente natural.
- Cuantitativo: Pertenece a una investigación empírica de fuentes primarias.
- Correlacionales: Se estudia el grado de las relaciones entre dos o más conceptos o variables dependientes e independientes.
- Transversal porque se valoraron las variables solo una vez en la línea de tiempo prospectivo porque las mediciones fueron realizadas posteriormente de la planificación del estudio.

3.2. Ámbito Espacial y Temporal

La presente tesis fue realizada en el Laboratorio de Terapia Física y Rehabilitación de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, ubicada en el predio de Ciencias de la Salud situado en el distrito de El Agustino. Se desarrolla con los adultos mayores atendidos con diagnóstico de Gonartrosis, Osteoartritis de rodilla o Artrosis de rodillas en el Laboratorio de Terapia Física en enero hasta marzo del año 2020.

3.3. Variables

3.3.1 Operalización de Variables.

Variable 1: Adulto Mayor. Variable 2: Control Postural. Variable 3: Gonartrosis

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Clasificación de la variable
Adulto Mayor	<p>Persona con 60 años o más. Los que tienen la edad entre 60 a 74 años son considerados adultos mayores jóvenes, de 75-89 adultos mayores avanzados y si sobrepasan los 90 años longevos. (Peralta Yunga y Pintado Baylón, 2014). El envejecimiento es un proceso dinámico, multidimensional, heterogéneo, intrínseco e irreversible. El envejecer es comúnmente un proceso de declive en las funciones orgánicas y psicológicas, causando una pérdida de capacidades sensoriales y cognitivas. Las mujeres suelen vivir más que los hombres, pero con peor salud (OMS 2015).</p>	Edad	60-74 años AM jóvenes 75- 89 años AM avanzados Mayor de 90 AM longevos	DNI	Cuantitativa
		Sexo	Femenino Masculino		
		Nivel Cognitivo	Orientación Temporal Orientación Espacial Fijación - recuerdo inmediato Atención -Cálculo Recuerdo diferido	Mini Mental State Examination	Cuantitativa

Control Postural	<p>El control postural es una compleja interacción entre los sistemas sensoriales y motores, para mantener el equilibrio al percibirse los estímulos ambientales (Seidler y cols., 2010).</p> <p>Este control se ve alterado en los adultos mayores, a causa de los cambios degenerativos propios del envejecimiento, en los sistemas sensoriales y motores. La pérdida de coordinación involucra el deterioro de la propiocepción, las alteraciones en el equilibrio, la estabilidad y la marcha, causantes de las caídas en los ancianos (Sarango Povea, 2015).</p>	<p>Restricciones biomecánicas</p> <p>Límites de estabilidad verticalidad</p> <p>Ajustes posturales anticipatorios</p> <p>Respuestas posturales</p> <p>Orientación sensorial</p> <p>Estabilidad en la marcha</p>	<p>Base de sustentación Alineamiento del centro de masa Fuerza y rango de Tobillo.</p> <p>Fuerza lateral de Cadera/Tronco. Sentado en el suelo e incorporarse. Elevarse sobre los dedos de los pies.</p> <p>Pararse sobre una pierna. Pasos alternados en escalera. Mantener el brazo alzado</p> <p>Respuesta hacia adelante Respuesta hacia atrás Corrección compensatoria al caminar hacia adelante Corrección compensatoria al caminar hacia atrás Corrección compensatoria al caminar- lateral</p> <p>Integración sensorial para el equilibrio Inclinación con ojos cerrados</p> <p>Marcha a nivel de la superficie Cambio en la velocidad de la marcha Cambiar con giro de cabeza-horizontal Caminar con giros de eje central Pasar sobre obstáculos “Levantarse e ir” prueba cronometrada “Levantarse e ir” prueba con cronometrada con doble tarea</p>	BEST-test	Cuantitativa
------------------	---	---	---	-----------	--------------

Gonartrosis	Para el diagnóstico de Gonartrosis se definió criterios clínicos y radiológicos, tales como: dolor en rodilla más osteofitos y al menos uno de los siguientes criterios: edad mayor de 50 años, rigidez articular durante menos de treinta minutos y crepitación con el movimiento activo de la rodilla. Se establece cuatro grados, según los criterios anteriores. El dolor en las articulaciones es el signo más común de la Gonartrosis. Las articulaciones pueden sentirse rígidas y dolorosas después de mucha actividad, así como al final del día. (American College of Rheumatology, 2019).	Grados de la Gonartrosis	Grado I Grado II Grado III Grado IV	Diagnóstico Clínico.	Cuantitativa
		Algias	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Test numérico del dolor.	Cuantitativa
		Aparición del dolor	Mañana Tarde Noche	Registro del Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica.	Cuantitativa
		Tiempo de Enfermedad	De 1- 3 años De 4- 6 años Más de 7 años		Cuantitativa

3.4. Población y muestra

La población de la investigación fue constituida por 80 pacientes adultos mayores que concurren al laboratorio de Terapia Física de la Universidad Nacional Federico Villarreal desde los meses de noviembre 2,018 a mayo del 2019, con diagnóstico de Osteoartritis, Artrosis de Rodilla o Gonartrosis y la muestra fue de 66 pacientes que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

➤ Criterios de Inclusión y de Exclusión

Criterios de inclusión.

- Pacientes adultos mayores de ambos sexos.
- Pacientes de 60 años a más.
- Paciente Adulto Mayor Funcional.
- Pacientes con diagnóstico de gonartrosis leve, moderada o severa.

Criterios de exclusión.

- Pacientes menores de 60 años.
- Pacientes que no desean participar en la investigación.
- Pacientes con patologías neurológicas.
- Pacientes con trastornos psiquiátricos.

3.5. Instrumentos

Antes de iniciar las evaluaciones, los datos personales y clínicos se registraron por entrevistas (nombre, edad, sexo, DNI, dirección, teléfono, fecha de nacimiento, lugar de nacimiento, estado civil, profesión, nivel de estudio y como conocieron el laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica), según aparecen en la hoja de registro del Laboratorio. Se utilizarán las siguientes evaluaciones:

- Balance Evaluation Systems Test (BESTest)
- Escala Numérica del dolor.

- Mini -Mental Test

3.6. Procedimientos

Los pasos que se siguieron fueron los siguientes:

- Los datos se obtuvieron en forma prospectiva en el tiempo de estudio.
- Los instrumentos empleados fueron el *BESTest*, *Mini mental Test* y Test de Escala Numérica.
- Procedimientos de recolección de datos:
- Autorización del Decanato y Departamento Académico de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Tiempo de evaluación con el BESTest acorde al cronograma para ejecutar el estudio en el 2019.
- Consolidación de los datos recolectados en las pruebas.

3.7. Análisis de datos

Se consideraron las siguientes fases:

- a) Clasificación de los datos: Realizados por categorías acorde con las variables.
- b) Codificación de los datos: Después de la recodificación en la etapa de recolección, se elaboró un sistema de códigos, transformando los datos en códigos numéricos, de acuerdo con la respuesta esperada en cada variable estudiada, según la Escala de valoración de cada test aplicado.
- c) Procesamiento de los datos: Se aplicó el programa estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 25.
- d) Los resultados de The Balance Evaluation System test se organizaron en una matriz de tabulación elaborada en Excel y el análisis de datos se realizó sobre esta matriz y el programa.

3.8. Consideraciones Éticas

Para la presente tesis, se trabajó manteniendo un compromiso referente a las consideraciones necesarias y la responsabilidad hacia los pacientes y la institución universitaria.

Se solicitó permiso a la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal para usar sus registros y sus pacientes con discreción, para la presente tesis en concordancia al respeto a la confidencialidad y política de protección de datos. A cada paciente se le explicó claramente los objetivos de la investigación, riesgos y las garantías de seguridad que se les brindó durante el desarrollo de las evaluaciones con el propósito de que tengan claro los beneficios de la presente investigación. Por respeto de la privacidad, los datos personales obtenidos de cada paciente fueron codificados y su uso se limitó para el presente estudio. Luego de ello, firmaron el Consentimiento Informado y por escrito.

IV. Resultados

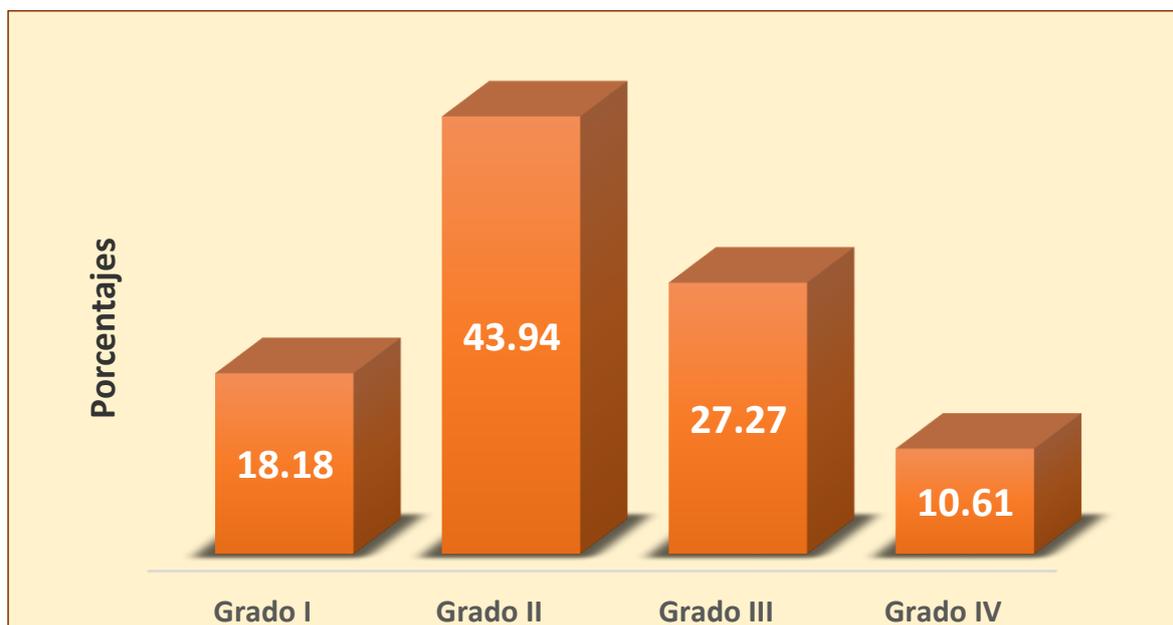
Tabla 1

Tabla descriptiva de la población interviniente en el estudio

Variable		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Femenino	41	62,1
	Masculino	25	37,9
Edad	Adulto Mayor Joven	35	53,0
	Adulto Mayor Avanzado	23	34,8
	Adulto Mayor Longevo	8	12,1
Lugar de Nacimiento	Lima	27	40,9
	Costa	7	10,6
	Sierra	32	48,5
Estado Civil	Solteros	4	6,0
	Casados	44	66,7
	Viudos	12	18,2
	Separados	6	9,1
Actividad Principal	Dentro de casa	29	43,9
	Fuera de casa	26	39,4
	Jubilado	11	16,7
Grado de Instrucción	Analfabeto	10	15,2
	Primaria	22	33,3
	Secundaria	27	40,9
	Superior	7	10,6
Distrito de Residencia	Cercado	5	7,6
	El Agustino	47	71,2
	San Juan de	2	3,0
	Lurigancho		
	Santa Anita	12	18,2

Figura 1

Grado de Gonartrosis de la población de estudio.



Nota: Todos los pacientes de la muestra tenían el diagnóstico de Osteoartrosis, Artrosis de Rodilla, o Gonartrosis. El 43.94% presentaba grado III de la enfermedad.

Figura 2

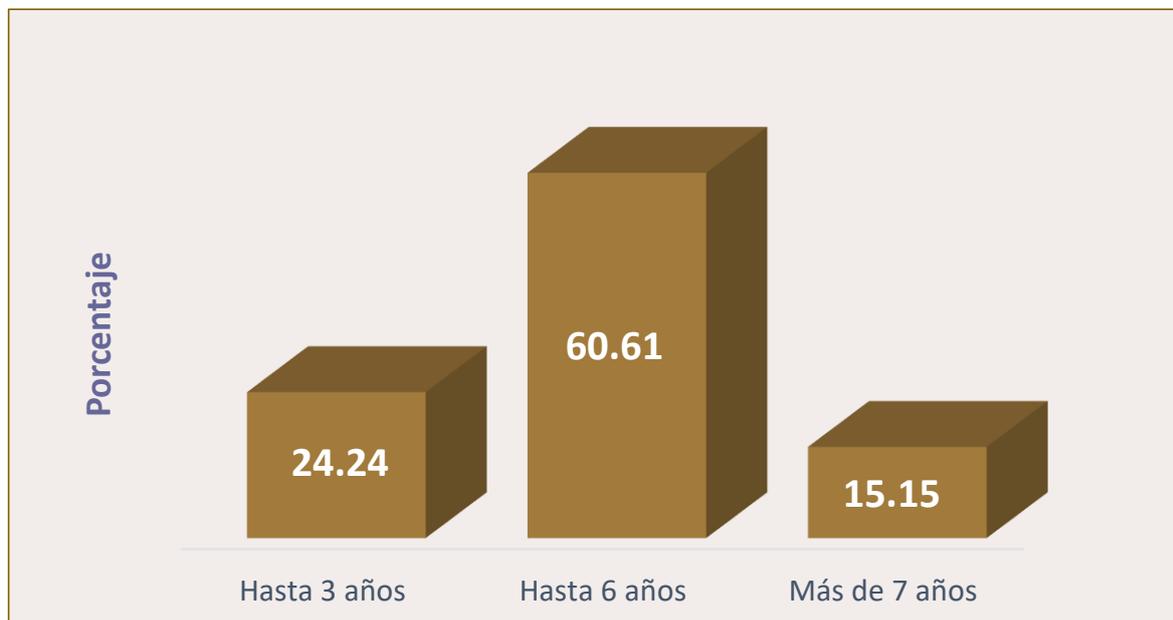
Número de Caídas en el año pasado de la población de estudio.



Nota: Sólo un pequeño porcentaje de 18,18% quienes no sufrieron alguna caída, en contra el 81.82% que la experimentaron el último año.

Figura 3

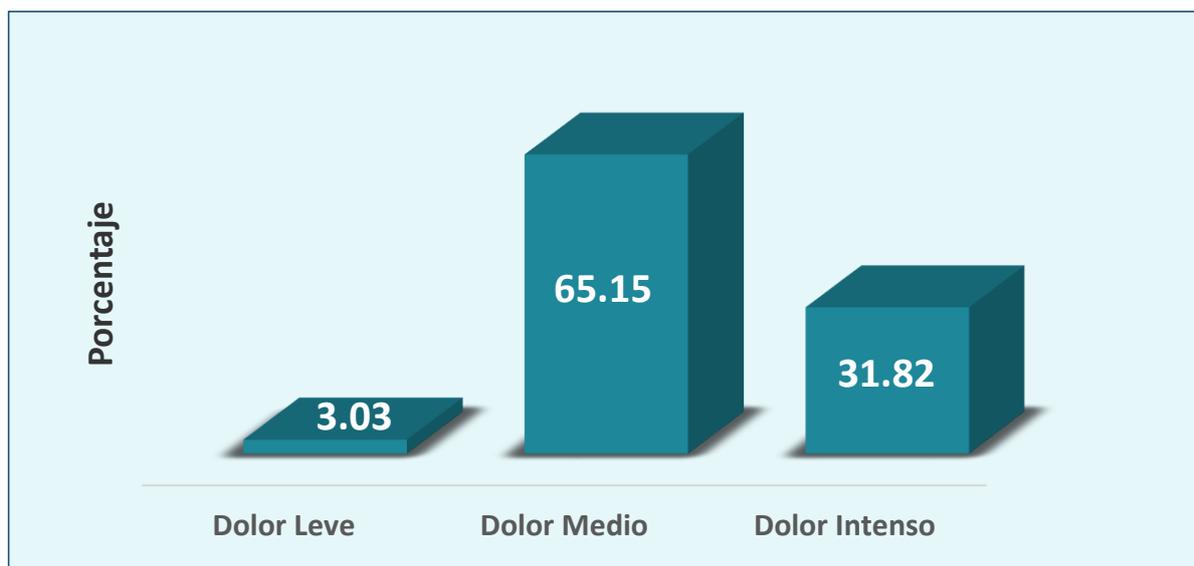
Tiempo en años de la enfermedad de la población de estudio.



Nota: La tabla muestra el tiempo de enfermedad desde el momento del diagnóstico definitivo, siendo más numerosa el tiempo entre 3 a 6 años.

Figura 4

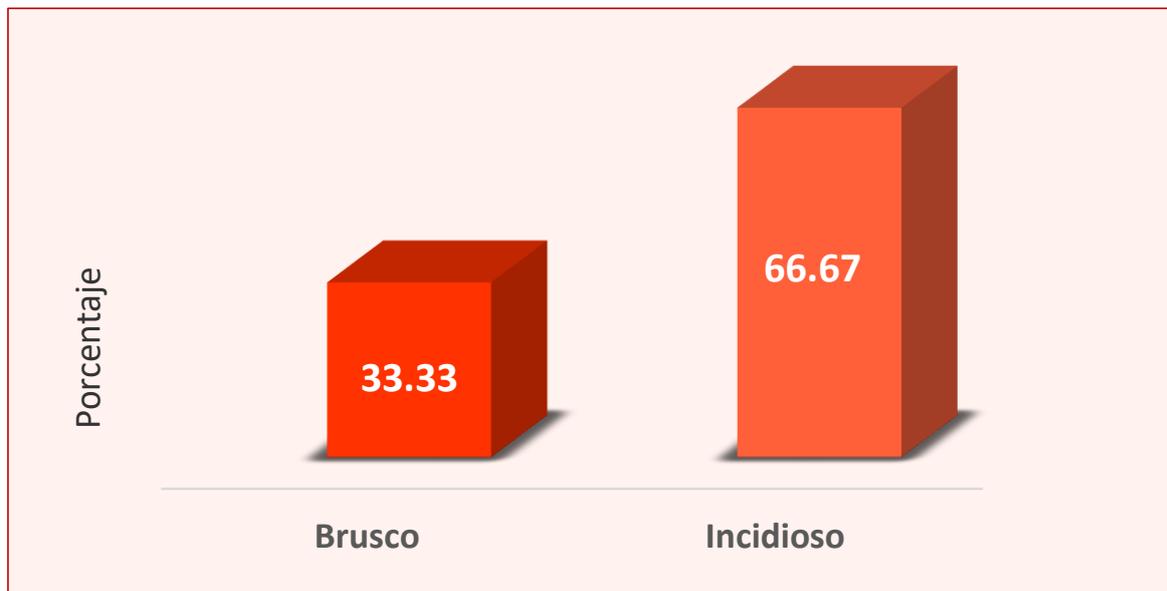
Intensidad del dolor reportada en la población de estudio.



Nota: En cuanto el dolor, el 65.15% de los pacientes presentan en un nivel de intensidad media o moderada durante el tiempo de la evaluación, el 31.82% dolor intenso y sólo el 3.03% refirieron dolor leve.

Figura 5

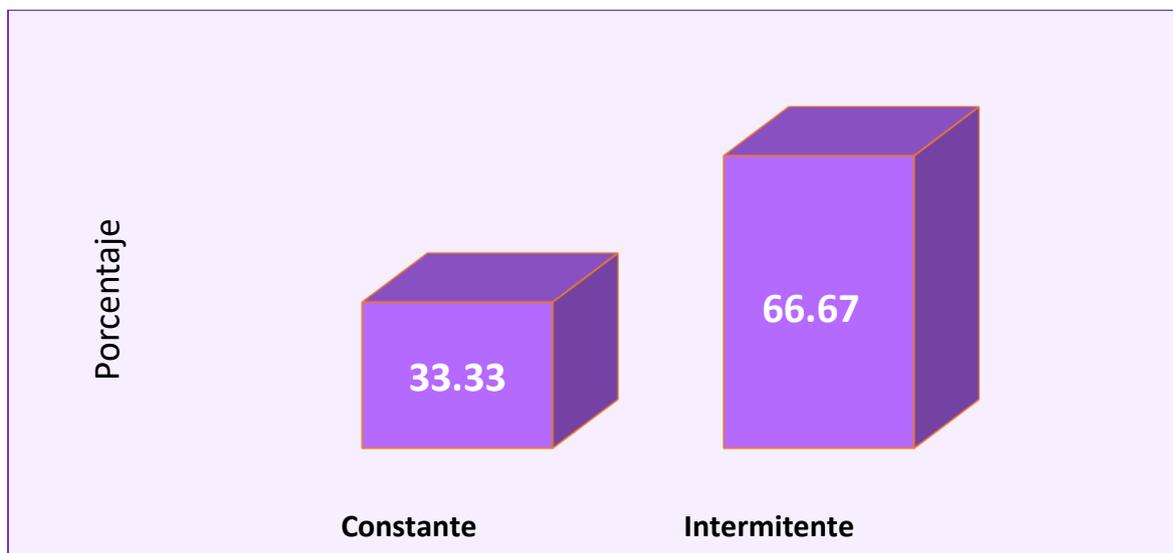
Forma de Aparición de Dolor en la población de estudio



Nota: La mayoría, el 66,67% de los adultos mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física, manifestaron la forma insidiosa de aparición de la enfermedad.

Figura 6

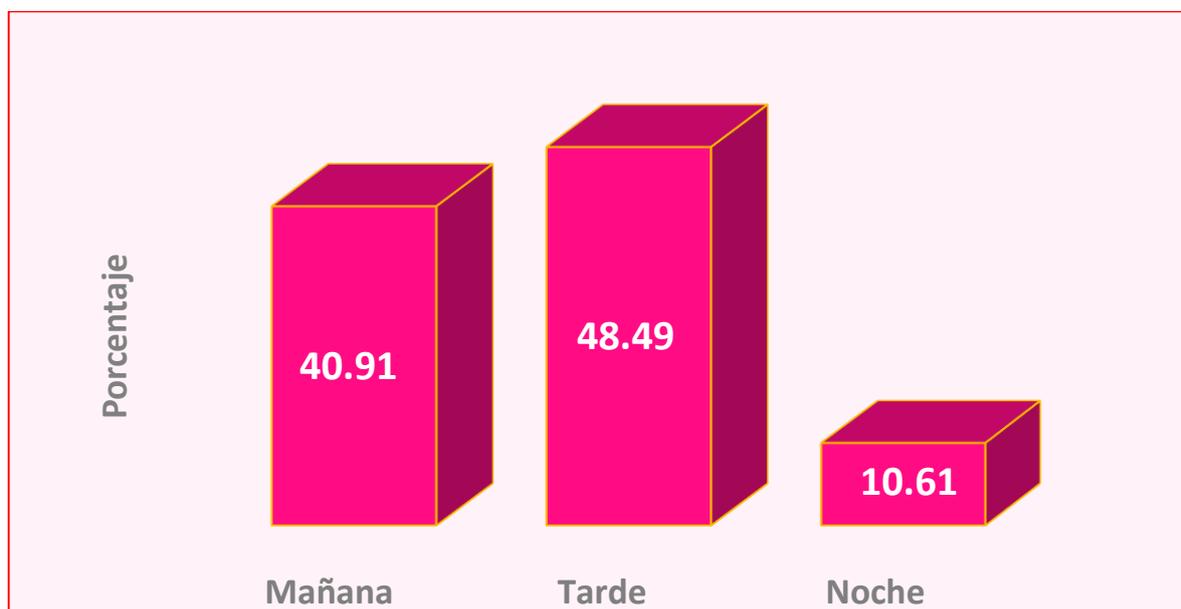
Duración del dolor en la población de estudio.



Nota: Con relación a la duración del dolor, la mayoría de gerontes manifiestan que es de forma intermitente durante el día con picos más altos después de una bipedestación prolongada o una larga caminata y en menor número de gerontes presentan una duración constante del dolor.

Figura 7

Momentos del día con mayor dolor en la población de estudio.



Nota: El 48,49% de los participantes de la muestra exponen que la tarde es el momento donde sienten mayor dolor, que coincide en su mayoría con el término de las actividades laborales o en el hogar como en el caso de las amas de casa.

Tabla 2

Estado Mental . Resultados del Test Mini Mental de la población de estudio.

	Frecuencia	Porcentaje
Bajo Nivel	7	10.6
Normal	59	89.4
Total	66	100.0

Nota: El 89.4% mostraron un nivel normal en la evaluación del estado mental de acuerdo con los parámetros para los adultos mayores. El bajo nivel se relaciona con los adultos mayores analfabetos, ítem que también considera el Mini mental Test para esta población.

Tabla 3*Relación entre Control Postural y Gonartrosis*

		Gonartrosis	Control Postural
Gonartrosis	Correlación de Pearson	1	-0.811
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	66	66
Control Postural	Correlación de Pearson	-0.811	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	66	66

Nota. **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 4*Relación entre Gonartrosis y Restricciones Biomecánicas.*

		Gonartrosis	Restricciones Biomecánicas
Gonartrosis	Correlación de Pearson	1	-0.701
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	66	66
Restricciones Biomecánicas	Correlación de Pearson	-0.701	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	66	66

Nota. **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 5*Relación entre Gonartrosis y Límites de Estabilidad/Verticalidad*

		Gonartrosis	Límites de Estabilidad Verticalidad
Gonartrosis	Correlación de Pearson	1	-0.709
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	66	66
Límites de Estabilidad Verticalidad	Correlación de Pearson	-0.709	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	66	66

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 6*Relación entre Gonartrosis y Ajustes Posturales Anticipatorios*

		Gonartrosis	Ajustes Posturales Anticipatorios
Gonartrosis	Correlación de Pearson	1	-0.819
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	66	66
Ajustes Posturales Anticipatorios	Correlación de Pearson	-0.819	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	66	66

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 7*Relación entre Gonartrosis y Respuestas Posturales*

		Gonartrosis	Respuestas Posturales
Gonartrosis	Correlación de Pearson	1	-0.788
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	66	66
Respuestas Posturales	Correlación de Pearson	-0.788	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	66	66

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 8*Relación entre Gonartrosis y Orientación Sensorial*

		Gonartrosis	Orientación Sensorial
Gonartrosis	Correlación de Pearson	1	-0.760
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	66	66
Orientación Sensorial	Correlación de Pearson	-0.760	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	66	66

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 9*Relación entre Gonartrosis y Estabilidad de la Marcha*

		Gonartrosis	Estabilidad de la Marcha
Gonartrosis	Correlación de Pearson	1	-0.735
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	66	66
Estabilidad de la Marcha	Correlación de Pearson	-0.735	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	66	66

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este trabajo de investigación, al determinar la relación entre las deficiencias del Control Postural con la Gonartrosis de Adultos Mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, se encontró que de los 66 pacientes que conforman la muestra del presente estudio el 62,1% fueron mujeres y que el 37,1% varones. En cuanto a la edad, estuvieron representadas en 3 dimensiones, los Adultos Mayores Jóvenes que fue la mayor población con 35 pacientes representando el 53,0%, seguido por los Adultos Mayores Avanzados con el 34,8% y el conjunto menos numeroso, los Adultos Mayores Longevos con el 8% y su estado civil mayormente casados (66.7%). Acerca de la actividad principal de los pacientes, los que laboran fuera de casa, en su mayoría comerciantes, fueron el 43,9%, los que trabajan dentro del hogar un 39,4% y finalmente los jubilados, el 16,7% en su mayoría de edades avanzadas. En relación al grado de instrucción, los pacientes con educación superior sólo fueron el 10,6%, le siguen en los analfabetos con el 15,2%, los que concluyeron primaria el 33,3% y el mayor número se concentra en los que egresaron de la secundaria con el 40.9%. Paralelamente los resultados, en cuanto al grado de estadio de la Gonartrosis, arrojaron que el 43.94% presentó un Grado II, seguida por el 27.27% del Grado III, el 18.18% Grado I y finalmente 10.61% Grado IV. Sobre el tiempo de la enfermedad, el 60,61% la tuvieron en el lapso de 3 hasta 6 años, el 24,24% hasta 3 años, y el 15,15% un menor porcentaje presentó más de 7 años desde el momento que la enfermedad fue diagnosticada. De acuerdo con la intensidad del dolor, el 65.15% de los gerontes presentan en una intensidad media o moderada durante el tiempo de la evaluación, el 31.82% dolor intenso y sólo el 3.03% refirieron dolor leve y al describir la forma de aparición, la mayoría, el 66,67% manifestaron la forma insidiosa de aparición de la enfermedad. Finalmente en el campo de las algias, el 66,67% de los adultos mayores expresaron que la duración de su dolor era intermitente durante el día, ya sea después de una bipedestación

prolongada o una larga caminata y un menor número de gerontes presentan una duración constante del dolor. Es importante expresar que el factor dolor influyó en algunos ítems del BESTest porque los pacientes no pudieron efectuar la prueba.

Por otro lado, la población de estudio reportó en un 42.42% tener más de 4 caídas en el último año y un porcentaje cercano, el 39,40% sufrieron de 1 a 3 caídas, siendo sólo un pequeño porcentaje de 18,18% quienes no tuvieron alguna caída. Se coincide con Khalaj et al. (2014) quienes hallaron en su investigación la existencia de una diferencia significativa en el equilibrio y riesgo de caída entre una rodilla sana y los grados leves de Gonartrosis con los grupos de OA de rodilla moderada, siendo mayor en este último grupo. El deterioro en el equilibrio también está acoplado con mayor riesgo de caídas. Además, en esta investigación, se realizó una evaluación sobre el estado mental mediante el Test Mini Mental, con el propósito de comprobar si los Adultos Mayores entendían bien los comandos solicitados al ejecutar el BESTest y se encontró que el 89.4% mostraron un nivel normal. El bajo nivel (10.6%) se relaciona con los analfabetos, que tenían dificultades con la parte escrita, no obstante comprendían las órdenes dadas.

A partir de los hallazgos, se determina que la correlación entre la Gonartrosis y el Control Postural es significativa y negativa ($r = -.811$, $P = 0.000$) en los adultos mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Universidad Nacional Federico Villarreal. En el Perú no se ha realizado una investigación de este tipo en donde se relacionan estas dos variables. No obstante estos resultados guardan relación con lo que hallaron Tamura et al. (2016) en donde utilizaron también el BESTest para explorar cuales sistemas de equilibrio están particularmente deteriorados en pacientes con Gonartrosis. Casi todos los sistemas de equilibrio se vieron afectados en el grupo de estudio en comparación con el grupo de control, 5 de las 6 mejores puntuaciones de la sección fueron significativamente más bajas en pacientes con Artrosis de rodilla. Sólo en la Estabilidad en la marcha ($r = -0.466$, $P = .014$) fue la

correlación significativa después de controlar las otras variables. Se coincidió con Takacs et al. (2015) que publicaron acerca del rol de los cambios neuromusculares en el envejecimiento y la Gonartrosis en el Control Dinámico Postural. Ellos hallaron déficits en la propiocepción, cambios vestibulares y visuales, debilidad muscular, potencia reducida y fatiga, además del dolor articular leve a moderado en la rodilla durante la evaluación y que influyeron en las puntuaciones de equilibrio más bajas y latencia más lenta, cambiando la actividad del músculo durante la respuesta automática. No obstante, no hubo coincidencias con Quispe Solís (2017) que en su tesis realizada en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Dos de Mayo de Lima, encontraron respecto a la intensidad del dolor, una mayor frecuencia con el grado 3 o moderado y no hallaron relación entre el nivel de dolor, coordinación y equilibrio con la Gonartrosis.

Sobre la relación entre Gonartrosis y Restricciones Biomecánicas, se halló ($r = -0.701$, $P = .000$) siendo considerable y negativa. Los resultados más significativos en este tema, se encontró en el estudio fueron los problemas en la base de sustentación, aquí las deformidades de ambos pies o el dolor representaron el 56%, seguido del 27.3% que sólo presentó estos signos en un sólo pie. Se coincide con Khalaj et al. (2014) porque en sus estudios encontraron que el equilibrio (estático y dinámico) en cualquier modo en que se encuentren los pies (estático o funcional) es afectado en pacientes con osteoartritis bilateral de rodilla, ya que obtuvieron puntuaciones más bajas en Test de la marcha, del apoyo en una sola pierna, del alcance funcional y de postura en tándem. También fue notorio que sólo el 10% de pacientes lograron la puntuación normal en lo concerniente a fuerza y rango de tobillo y sólo el 4.5% pudo completar la prueba de sentarse al suelo y pararse sin ayuda en menos de 2 minutos. Hallazgos parecidos encontró Sagastume (2013) con relación a la coordinación, el equilibrio y la adquisición de destrezas funcionales que son ítems que se articulan entre sí. Si un paciente tiene lesión musculoesquelética o neuromuscular y muestra pérdida de fuerza, inmovilidad de

tejidos blandos o pérdida de resistencia física, en consecuencia, la coordinación, el equilibrio y las destrezas funcionales se ven afectadas llegando a una discapacidad. En cuanto a la Gonartrosis y los Límites de Estabilidad/Verticalidad, hallamos que la correlación entre ambas variables es considerable y negativa ($r = -0.709$, $P = .000$). Lo más notorio fue que el 51.5% de los pacientes lograron un moderado alcance funcional hacia adelante sin llegar a los 32 cms y el 28% lo hizo en un grado pobre sin llegar a los 16 cms. En cuanto al alcance funcional lateral los pacientes no lograron el máximo límite (25.5.cms) en un 69.7% hacia la derecha y 71.2% hacia la izquierda, coincidiendo con Khalaj et al. (2014) sobre el bajo puntaje en el alcance funcional.

En relación entre Gonartrosis y los Ajustes Posturales Anticipatorios hallamos que la relación es significativa y negativa ($r = -0.819$, $P = .000$). En el ítem de alzarse sobre los ortijos de los pies, el 39.4% no llegaron al grado máximo de altura de los talones o mostraron ligera inestabilidad en 3 segundos y el 30.3% se mantuvo menos de 3 segundos. Se coincide con Park (2017) que concluyó que la OA de rodilla afecta la eficacia del sistema sensorial y sus señales para mantener el equilibrio corporal manteniendo un impacto negativo en el control postural incluyen propiocepción reducida, debilidad muscular y potencia reducida. En lo referente a pararse en una pierna, el 10,6% de pacientes no se pudieron parar en una pierna, los que sólo resisten de 2 a 10 segundos fueron el 34,8% que es el mismo porcentaje que presentaron movimientos en tronco o resistieron hasta 20 segundos. Fabunmi et al. (2014) también encontraron que el equilibrio es afectado en pacientes con osteoartritis bilateral de rodilla, ya que obtuvieron puntuaciones más bajas en el apoyo en una sola pierna. En cuanto al ítem pasos alternados en escalera, el 13.6% no realizaron la prueba, el 28.8% tomó más de 10 segundos el subir 8 escalones y el 36.4% si bien completaron la prueba en menos de 10 segundos, pero hubo inconsistencia en la posición de los pies vacilación, pasos arrítmicos o excesivo movimiento del tronco. También se coincidió con Shiozawa et al. (2015) quienes hallaron, en

su trabajo realizado del dolor inducido en la rodilla sobre el control motor, que este factor aumenta el riesgo de caídas y más aún en adultos mayores, porque afecta el reflejo espinal y la velocidad de conexión al dar un paso hacia adelante y al subir las escaleras.

Por en cuanto, la Relación entre Gonartrosis y Respuestas Posturales, se encontró que la correlación entre Gonartrosis y las Respuestas Posturales es considerable y negativa ($r = -0.819$, $P = .000$). En los ítems de respuesta hacia atrás, el 48.5% de los pacientes recupera la estabilidad con algún movimiento de brazo o cadera y el 50% en la corrección compensatoria al caminar hacia atrás usa más de un paso, pero recupera la estabilidad. Se coincide con Shiozawa et al. (2015) en cuyos estudios se han observado: en el inicio, en la amplitud y en la coordinación de las respuestas posturales automáticas y voluntarias que se ven afectadas con la edad, tanto en las reacciones de pie, como en las de cambio de soporte. .

La correlación entre la Gonartrosis y la Orientación Sensorial es considerable y negativa, ($r = -0.760$, $P = .000$), en la investigación se encontró menores puntajes cuando los pacientes realizaban los ítems con los ojos cerrados. El 33.3% realizó satisfactoriamente la prueba en superficie estable, luego el 27.3% lo hizo con los ojos cerrados. Con la superficie de espuma, el 28% lo realizó con los ojos abiertos y el 24.2% con los ojos cerrados, sólo el 15.2% realizó la prueba de inclinación de los ojos cerrados alzando los dedos de los pies. Coincidimos con Park (2017) que llegó a la conclusión que la OA de rodilla afecta la eficacia del sistema sensorial y sus señales para mantener el equilibrio corporal por el dolor en las articulaciones, propiocepción reducida, debilidad muscular y potencia reducida y también con Quiñonez (2017) en su tesis sobre el nivel de riesgo de caídas del adulto mayor, donde llegó a la conclusión que los déficits sensoriales representan un riesgo en un 79%.

Respecto a la correlación entre la Gonartrosis y la Estabilidad de la Marcha es considerable y negativa ($r = -0.760$, $P = .000$) . Se encontró en las evaluaciones realizadas, en el ítem caminar con giros en la cabeza, que el 48.5% los realizó de manera suaves y con una

reducción de la velocidad de la marcha. En el acápite caminar atravesando un obstáculo el 43.9% lo hizo más lento pero con buen equilibrio. En “levantarse e ir”, prueba cronometrada, el 40.9% lo hizo con buen balance pero lentamente, usando un tiempo mayor a 11 segundos. Finalmente en “Levantarse e ir” prueba cronometrada con doble tarea, el 43.9% la hizo notoriamente a menor velocidad acompañado de errores en el conteo hacia atrás . Coincidimos con Liu et al. (2017) cuando afirmaron que los pacientes con Osteoartrosis (OA) tienen el músculo Cuádriceps con una fuerza reducida y una alteración de los patrones motores, causando un pobre equilibrio. Los pacientes con algias crónicas mostraron también un pobre rendimiento en pruebas como la atención variable y en las Pruebas de memoria para el déficit cognitivo. Los hallazgos en este campo coinciden con Soto (2014) que también llegó a la conclusión que hay mayor equilibrio y mejor marcha en los adultos mayores que participan en el programa de ejercicios físicos en comparación de los que no participan en él. Además se coincide con Quispe Quea (2015), al investigar a 70 pacientes adultos mayores sobre las alteraciones posturales presentes en los ancianos y la relación con la velocidad de la marcha, hallaron que un mayor número de compensaciones en la postura influye inversamente en la velocidad de la marcha.

Finalmente, se acepta la Hipótesis de investigación : Los Adultos Mayores con Gonartrosis, atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal presentan deficiencias significativas del control postural. En cuanto a las Hipótesis Específicas, se aceptan las hipótesis de investigación que son: Los Adultos Mayores con Gonartrosis, atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, presentan una relación significativa con las Limitaciones Biomecánicas, además modificaciones significativas de los Límites de Estabilidad o Verticalidad. Los Adultos Mayores con Gonartrosis, atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de

Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico modifican significativamente los Ajustes Anticipatorios y presentan deficiencias significativas con las Reacciones Posturales. Los Adultos Mayores con Gonartrosis, atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, presentan modificaciones significativas en la Orientación Sensorial. Los Adultos Mayores con Gonartrosis, atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, presentan modificaciones significativas en la Estabilidad de la Marcha

VI. CONCLUSIONES

- Se encontró que el mayor porcentaje de los 66 pacientes con diagnóstico de Gonartrosis que conforman el presente estudio fueron el 62,1% mujeres y los varones 37,1%.
- Con relación a la edad de los pacientes, los Adultos Mayores Jóvenes fueron la mayor población con 35 pacientes representando el 53,0%, seguido por 23 Adultos Mayores avanzados con 34,8%.
- En cuanto al nivel de la enfermedad, la mayoría de los sujetos de estudio (43.94%) presentó un grado II, seguida por el 27.27% un grado III.
- En cuanto a la intensidad del dolor, el 65.15% de los pacientes presentan en una intensidad media o moderada, el 31.82% dolor intenso y sólo el 3.03% refirieron dolor leve, que interfiere en las puntuaciones del BESTest.
- A partir de los hallazgos, afirmamos que a mayor grado de Gonartrosis, se encuentra un menor puntaje en el Control Postural. La correlación entre la Gonartrosis y el Control Postural es significativa y negativa ($r = -,811$. $P= 0.000$).
- Sobre la relación entre Gonartrosis y Restricciones Biomecánicas, encontramos que a mayor grado de Gonartrosis, menores puntajes en las restricciones Biomecánicas.
- En cuanto a la Gonartrosis y los Límites de Estabilidad/Verticalidad, hallamos que la correlación entre ambas variables es considerable y negativa.
- En relación entre Gonartrosis y los Ajustes Posturales Anticipatorios hallamos que a mayor grado de Gonartrosis, menores puntajes en los Ajustes Posturales Anticipatorios especialmente en el ítem de alzarse sobre los ortejos de los pies.
- Por en cuanto, la Relación entre Gonartrosis y Respuestas Posturales, se encontró que a mayor grado de Gonartrosis, menores puntajes en pruebas de Respuestas Posturales.

- En relación con un mayor grado de Gonartrosis, existen menores puntajes en la Orientación Sensorial, se encontró menores puntajes cuando los pacientes realizaban los ítems con los ojos cerrados.
- Respecto a mayor grado de Gonartrosis, son menores los puntajes en la Estabilidad de la Marcha. Se encontró que caminar con giros en la cabeza, caminar atravesando un obstáculo, en levantarse e ir, prueba cronometrada, y Levantarse e ir en la prueba cronometrada con doble tarea, hubo mayores dificultades para mantener la velocidad y la estabilidad de la marcha.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una evaluación fisioterapéutica de los 6 subsistemas del equilibrio en los pacientes con Gonartrosis en los primeros grados de la enfermedad, para mantener un óptimo control postural y reducir el riesgo de caídas.
- Fomentar el uso del BESTest porque da una visión integral sobre el equilibrio en la evaluación fisioterapéutica del paciente adulto mayor con gonartrosis ya que guarda una correlación significativa con el control postural.
- En concordancia a lo encontrado en el presente estudio, se debería en los adultos mayores hacer una examinación más exhaustiva sobre las patologías de los pies, ya que las hiperqueratosis, onicogrifosis, alteraciones osteomusculares alteran la percepción de la entrada exógena de la información útil para el equilibrio.
- Promover la actividad física haciendo énfasis en la mejora de las debilidades que presentan los pacientes con relación al control postural y a la Gonartrosis.
- Realizar más investigaciones con miras a estudiar en mayor número de población anciana con gonartrosis las alteraciones en el equilibrio tanto estático como dinámico para preservar el control postural.
- Documentar en una base de datos los hallazgos encontrados para realizar futuras investigaciones.

VIII. REFERENCIAS

- Álvarez, L., Ortega, G, y García, L. (2013). Algoritmo terapéutico para pacientes con gonartrosis primaria. *Arch Méd Camagüey*, 17(6), pp. 264-277.
- Alves, R., Castro-Esteves, T. y Trelles, M. A. (2013). Factores intrínsecos y extrínsecos implicados en el envejecimiento cutáneo. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana.*, 39(1), 89-102. <https://dx.doi.org/10.4321/S0376-78922013000100013>
- American College of Rheumatology. (2019). *Osteoarthritis*. Obtenido de www.ACRPatientinfo.org
- Báez-Ayala, L., Taípe-Huamán, I. y Espíritu-Salazar, N. (2020). Factores asociados a gonartrosis en pacientes mayores de 40 años atendidos en el Hospital Santa Rosa- 2018. *Horiz Med*, 20(4). <https://doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n4.03>
- Batanero, M. (2016). *Evaluación del uso y consumo de preparados de plantas medicinales en la población anciana española* [Tesis doctoral, Universidad de Alcalá de Henares, España]. Repositorio Institucional UAH . <http://hdl.handle.net/10017/29319>
- Borges-de Melo, M., Radanovic, M. y Forlenza, O. V. (2015). Fear of falling and falls in older adults with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*, 22 (3) , pp. 312-321. <http://doi.org/10.1080/13825585.2014.933770>
- Buffone, G., y Parenti, S. (28 de septiembre al 10 octubre de 2015) Bases anatómico-funcionales para el aprendizaje motor [conferencia]. *II Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias*, La Plata, Argentina. http://MemAca_5576c1959768ba91ef8a4494dc2bec31
- Carini, F., Mazzola, M., Fici, C., Palmeri, S., Messina, M., Damiani, P. y Tomasello, G. (2017). Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: overview and current state of art. *Acta Biomedica 2017*, 88 (1), pp. 11-16.

<http://doi.org/10.23750/abm.v88i1.5309>

- Castaño, A. (2014). *Evaluación clínica del paciente con artrosis. Estudio multicéntrico nacional "EVALÚA"*. [Tesis doctoral, Universidad Da Coruña]. Repositorio Institucional UDC. <http://hdl.handle.net/2183/13801>
- Castellón, A. (2017). *Manual de Neurogeriatría*. Técnica Avicam.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (2014). *Informe de la Primera reunión de la Conferencia Regional sobre Población y Desarrollo de América Latina y el Caribe*. <http://hdl.handle.net/11362/37914>
- Cordero-Civantos, C. y Calle-Cabanillas, C. M. (2018). Primeros Pasos en la Posturografía Dinámica. *Rev. ORL*, 9(3), pp.227-237. <https://doi.org/10.14201/orl.17370>
- Duclos, N. y Duclós, C. (2017). Control Postural: Fisiología, conceptos principales e implicaciones para la readaptación. *EMC- Kinesiterapia-Medicina Física*, 38(2), pp. 1-9. [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(17\)83662-8](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(17)83662-8)
- Fabunmi, A., Afolabi, T. y Agboola, T. (2019). Pattern of Physical Activity Level, Pain Intensity, Range of Motion and Physical Function. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 7(5), pp. 1-4.
- Franciulli, M. P., Gomes da Silva, G., Bigongiari, A., Barbanera, M., El Razi Neto, S. y Mochizuki, L. (2016). Balance and anticipatory postural adjustments in elderly fallers: effects of kinesiotherapy and virtual rehabilitation. *Acta Fisiatrica*, 23(4), pp. 191-196.
- Giménez, B. S. y Martínez, G. F. (2017). Manejo Práctico del Paciente con Artrosis. *SEMERGEN Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria*, pp.1-45.
- Güeita Rodríguez, J., Jiménez-Jiménez, S. y Paeth Rolhfs, B. (2012). Control Postural. En S. Cano de la Cuerda (Ed.), *Neurorrehabilitación* (pp. 139-147). Médica Panamericana.

- Hatfield, G., Hammond, C. y Hunt, M. A. (2016). Clinical Tests of Standing Balance in the Knee Osteoarthritis Population: Systematic Review and Meta-analysis. *Physical Therapy*, 96(3), pp. 324–337. <https://doi.org/10.2522/ptj.20150025>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Perú: Crecimiento y distribución de la población, 2017*. INEI.
- Kabanchik, A. (2016). Salud Mental y Sentido del Tacto en la Vejez. *Revista Argentina de Gerontología y Geriatría*, 30 (2), pp. 75-77.
- Kanekar, N. y Aruin, A. (2014). The effect of aging on anticipatory postural control. *Experimental Brain Research*, 232 (4), 1127-1136. <https://doi.org/10.1007/s00221-014-3822-3>.
- Khalaj, N., Abu Osman, N., Mokhtar, A., Mehdikhani, M. y Wan Abas, W. (2014). Balance and risk of fall in Individuals with Bilateral Mild and Moderate Knee Osteoarthritis. *PLoSOne*, 9(3). <https://doi.org/doi:101371/journal.pone.0092270>
- Kim, H., Yun, D., Yoo, S., Kim, D., S., Jeong, Y., Yun, J., Huang, D., Jung, P. y Choi, S. (2011). Balance Control and knee Osteoarthritis Severity. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 35 (5), pp. 701-709. <https://doi.org/10.5535/arm.2011.35.5.701>
- Liu, C., Wan, Q., Zhou, W. y Feng, X. S. (2017). Factors associated with balance function in patients with knee osteoarthritis: An integrative review. *International Journal of Nursing Sciences*, 4(4), pp. 402-409. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2017.09.002>.
- Marquina, J. (2013). *Gonartrosis. Presentación de un caso y revisión de la literatura*. [Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid]. Repositorio Institucional UVa. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/2571>
- Mazé, F. (2017). *Efectos de un entrenamiento Propioceptivo y dos tratamientos de Osteopatía sobre el sistema de Control Postural de jugadores de futbol*

- adolescentes: Estudio realizado mediante Detrended fluctuation Analysis (DFA)*. [Tesis de doctorado, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional DIGIBUG. <https://hdl.handle.net/10481/47959>
- Melián, C. (2016). Trastornos del equilibrio en el adulto mayor. *Revista Faso suplemento vestibular 2º Parte*, 23(2), pp. 47-54.
- Montero N. (2019). *Eficacia de un programa de entrenamiento combinado cognitivo y físico en la disminución del riesgo de caídas y el miedo a caer en ancianos*. [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio Institucional de la UCM. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/55554/1/T41138.pdf>
- Muñoz, R. (2016). *Dolor y Capacidad funcional en Pacientes con artrosis: Influencia de los factores psicológicos*. [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio Institucional de la UCM. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/40311/1/T38052.pdf>
- Nemerovsky, J. (2016). Sarcopenia. *Revista Argentina de Gerontología y Geriátría*, 30 (3), pp. 28-33.
- Nnodim, J. O., y Yung, R. L. (2015). Balance and its Clinical Assessment in Older Adults – A Review. *Journal of Geriatric Medicine and Gerontology*, 1 (1), 003. <https://doi.org/10.23937/2469-5858/1510003>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241565042>
- Organización Panamericana de la Salud. (2017). *Estado de Salud de la Población*. https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_t_es=salud-del-adulto-mayor&lang=es
- Paeth, B. (2012). *Experiencias en el concepto Bobath, Fundamentos, tratamientos y casos* (2ª ed.) Panamericana.

- Palacios-Ceña, D., Gómez-Calero, C., Cachón-Pérez, J., Velarde-García, J., Martínez-Piedrola, R., y Pérez-De-Heredia, M. (2016). Is the experience of meaningful activities understood in nursing homes? *Geriatric Nursing*, 37(2), pp. 110- 115. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2015.10.015>
- Quiñonez Torres, J. (2017). *Riesgo de caídas en los pacientes adultos mayores del Hospital Geriátrico de la policía "San José"*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/6156>
- Quispe Quea, S. (2015). *Alteraciones posturales propias del envejecimiento y su relación con la velocidad de la marcha en el adulto mayor. Hospital Geriátrico de la PNP "San José"*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/4518>.
- Quispe Solís, C. A. (2018). *Nivel del dolor, dificultad del equilibrio y coordinación y su relación con la Gonartrosis en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima 2017*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/10028>
- Rath, R., y Wade, M. G. (2017). The Two Faces of Postural Control in Older Adults: Stability and Function. *EBioMedicine*, 21, pp, 5-6. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ebiom.2017.03.030>
- Remaud, A., Thoung-Cong, C. y Bilodeau, M. (2016). Age-Related Changes in Dynamic Postural Control and Attentional Demands are Minimally Affected by Local Muscle Fatigue. *Frontiers Aging Neuroscience*, 7(257), 1-13. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00257>

- Roos, E. M., Herzog, W., Block, J. A. y Bennell, K. L. (2011). Muscle weakness, afferent sensory dysfunction, and exercise in knee osteoarthritis. *Nature reviews. Rheumatology*, 7(1), 57-63. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2010.195>.
- Sabashi, K., Yamanaka, M., Chiba, T., Samukawa, M., Saitoh, H., Yuri, M., Hori, H. y Tohyama, H. (2017). Association of functional reach test with in quality of live in patients with knee Osteoarthrosis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 25(653), 398-399. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2017.02.685>
- Sagastume, M. G. (2013). *Ejercicios de equilibrio para mejorar el sistema propioceptivo y disminuir el riesgo de caídas en el adulto mayor*. [Tesis de pregrado, Universidad Rafael Landívar , Quetzaltenango]. Repositorio Institucional URL. <https://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/09/01/Sagastume-Melisa.pdf>
- San Martin-Vergara, C. y Wistuba-Latorre, D. (2011). *Determinacion de Validez y Confiabilidad de Balance Evaluation Systems Test en Adultos Mayores de la Comunidad Valdivia-Chile* . [Tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile, Valdivia]. Repositorio Institucional UACH <https://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/fms196d/doc/fms196d.pdf>
- Sarango Povea, A. (2015). *Desarrollo de la coordinación motriz en el adulto mayor a partir del método Feldenkrais*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10947>
- Scariot, V., Claudino, R., dos Santos, E., Rios, J. y dos Santos, M. (2012). Ajustes posturais antecipatórios e compensatórios ao pegar uma bola em condição de estabilidade e instabilidade postural. *Fisioterapia e Pesquisa*, 19 (3) , 228 - 235. <https://doi.org/10.1590/S1809-29502012000300007>

- Seidler, R. D., Bernard, J. A., Taritonye, B. B., Fling, B. W., Gordon, M. T., Gwin, J. T., Kwak, Y. y Lipps D.B. (2010). Motor control and aging: Links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 34(5), 721-733. <https://doi: 10.1016/j.neubiorev.2009.10.005>
- Shiozawa, S., Hirata, R. y Graven-Nielsen, T. (2015). Center of Pressure Displacement of Standing Posture during Rapid Movements is Reorganised Due to Experimental Lower Extremity MusclePain. *Plos One*, 10(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144933>
- Sotelo, W. y Acevedo-Vásquez, E. (2016). Controversias en el tratamiento de la osteoporosis posmenopáusicas. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 62(2), 257-266. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322016000200014&lng=es&tlng=es.
- Soto-Casas, C. L. (2014). *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*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional U N M S M. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/3764>
- Stoffregen, T. (2016). Functional Control of Stance in Older Adults. *Kinesiology Review*, 5 (1) , 23-29. <https://doi.org/10.1123/kr.2015-0049>.
- Takacs, J., Carpenter, M., Garland, S. y Hunt, M. (2015). Factors Associated With Dynamic Balance in People With Knee Osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(10), 1873-1879. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.06.014>
- Tamura, T., Otaka, Y., Konno, S., Sadashima, K., Tomatsu, T. y Machida, S. (2016). The impaired Balance System Identified by the BESTest in older patients with Knee Osteoarthritis. *PM and R*, 8(9), 869-875. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2016.02.002>

- Toledano, A., Alvarez, M., y Toledano-Díaz, A. (2014). Envejecimiento cerebral normal y patológico: continuum fisiopatológico o dulidad de procesos involutivos. *Anales Real Academia de Farmacia*, 80(3), 500-539.
- Torres-Narváez, M., Luna-Corrales, G., Rangel-Piñeros, M., Pardo-Oviedo, J. y Alvarado-Quintero, H. (2018). Adaptación transcultural al castellano del sistema de evaluación del equilibrio (BESTest) en adultos mayores. *Neurología*, 67(10), 373-381.
<https://doi.org/10.33588/rn.6710.2018120>
- Tuijl, J., Scholte, E., de Craen, A. y van der Mast, R. (2011). Screening for cognitive impairment in older general hospital patients: comparison of the Six-Item Cognitive Impairment Test with the Mini-Mental State Examination. *Interna* 27(7), 755–762.
<https://doi.org/10.1002/gps.2776>
- Vaillant, G. y Mukamal, K. (2001). Successful Aging. *American J Psychiatry* (158), 839-47.
- Vergara, I. (21 de mayo de 2018). “El Envejecimiento de las Articulaciones: Prevención y Soluciones. <https://www.sendagrup.com/2018/05/21/el-envejecimiento-articular/>
- Vicente-Herrero, M. T., López-González, Á. A., Ramírez-Iñiguez de la Torre, M. V., Capdevila-García, L., Terradillos-García, M. J., y Aguilar-Jiménez, E. (2015). Dolor en trabajadores: prevalencia e intensidad: repercusión de variables sociodemográficas y laborales. *Revista Asociación Española de Especialidad Med Trab*, 24(4), 158-68.
- Visco, C., y Johnson, W. (2019). Conceptos Actuales de fisiopatología de transtornos musculoesqueléticos que influyen en el tratamiento. (V. M. G. A. Ed.) *Tratamientos Regenerativos en Medicina del deporte y traumatología*, 6-7.
- von Bernhardt, R. (2018). El Desafío de envejecer: Una mirada desde la neurociencia. *ARS Médica. Revista de Ciencias Médicas*, 43(3), 3-7.
<https://doi.org/10.11565/arsmed.v44i1.1567>.

IX. ANEXOS

ANEXO A

Ficha de Datos Personales de los Pacientes que asisten al Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

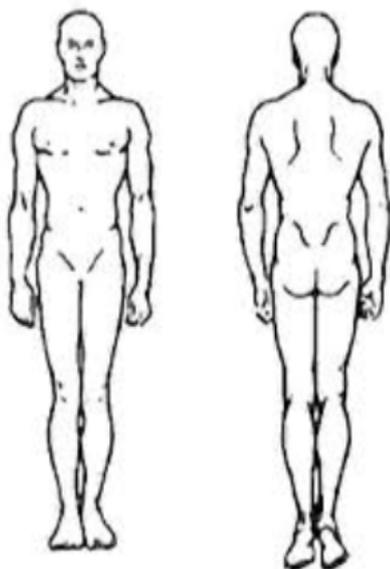
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA GABINETES DE TERAPIAS DE REHABILITACION GABINETE DE TERAPIA FISICA ALGIAS	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Historia Clínica:</div>
<p>I.- DATOS PERSONALES:</p> <p>Apellidos y Nombres: _____</p> <p>Edad: _____ Sexo: _____ D.N.I.: _____ Ocupación: _____</p> <p>Fecha de Nacimiento: _____ Lugar: _____</p> <p>Estado Civil: _____ Grado de Instrucción: _____</p> <p>Domicilio: _____</p> <p>Distrito: _____ Teléfono: _____ Celular: _____</p> <p style="padding-left: 100px;">Procedencia: _____</p>	
<p>II.- DIAGNOSTICO CLINICO:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>III.- ANTECEDENTES:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>IV.- OBSERVACIONES:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>Fisioterapeuta: _____</p> <p>Firma: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	

ANEXO B

Ficha de evaluación del dolor usada en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Ficha de Evaluación del Dolor

Diagrama de ubicación del dolor



Intensidad del dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Sin dolor

Peor Dolor

Observaciones:

ANTECEDENTES:

Enfermedades Actuales y/o anteriores

Hipertensión Diabetes osteoporosis Neoplasias Prótesis

Artritis Artrosis Dislipidemias Marcapasos Implantes Otros

Tratamiento Recibido:

Farmacológico: _____

Terapéutico: _____

Anamnesis:

Síntomas Actuales:

Dolor (tipo):

Punzante Quemante Irradiado como electricidad

Otros _____

Aparición de los Síntomas:

Tiempo: Días: Meses: Años:

Aparición de los síntomas: Bruscos: Insidiosos:

Duración: Constante: Intermitente:

Cuando: mañana: Tarde: Noche:

Qué causa dolor:

Que lo disminuye:

Observaciones:

Nombre de evaluador: _____

ANEXO C

El examen del estado mental, Mini -Mental Test (MMME)

MINI EXAMEN COGNOSCITIVO (MEC)	
Paciente.....	Edad.....
Ocupación.....	Escolaridad.....
Examinado por.....	Fecha.....
ORIENTACIÓN	
• Dígame el día.....fecha	Mes.....Estación.....Año.....
• Dígame el hospital (o lugar).....	___ 5
planta.....ciudad.....Provincia.....Nación.....	___ 5
FIJACIÓN	
• Repita estas tres palabras ; peseta, caballo, manzana (hasta que se las aprenda)	___ 3
CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO	
• Si tiene 30 ptas. y me dando de tres en tres ¿cuantas le van quedando ?	___ 5
• Repita estos tres números : 5,9,2 (hasta que los aprenda) .Ahora hacia atrás	___ 3
MEMORIA	
• ¿Recuerda las tres palabras de antes ?	___ 3
LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN	
• Mostrar un bolígrafo. ¿Qué es esto ?, repetirlo con un reloj	___ 2
• Repita esta frase : En un trigal había cinco perros	___ 1
• Una manzana y una pera ,son frutas ¿verdad ? ¿qué son el rojo y el verde ?	___ 2
• ¿Que son un perro y un gato ?	___ 3
• Coja este papel con la mano derecha dóblelo y póngalo encima de la mesa	___ 1
• Lea esto y haga lo que dice : CIERRE LOS OJOS	___ 1
• Escriba una frase	___ 1
• Copie este dibujo ___ 1	___ 1
	
Puntuación máxima 35. Punto de corte Adulto no geriátricos 24 Adulto geriátrico 20	

- Para los test de la lectura y escritura, pedir al paciente que se coloque sus gafas, si las usa, y si es preciso escribir la orden y los pentágonos en trazos grandes en la parte posterior del papel , para que los vea perfectamente. Se le concede un punto si, independientemente de lo lea en voz alta, cierra los ojos sin que se le insista verbalmente. Recalcar antes, dos veces como máximo que lea y haga lo que pone en el papel.
- Para escribir una frase instruirle que no sea su nombre. Si es necesario puede usarse un ejemplo, pero insistiendo que tiene que escribir algo distinto. Se requiere sujeto, verbo y complemento para dar un punto (las frases impersonales sin sujeto)
- Figuras: la ejecución correcta (1 punto) requiere que cada pentágono tenga exactamente 5 lados y 5 ángulos y tienen que estar entrelazados entre sí con dos puntos de contacto.

Mini-Examen Cognoscitivo. Versión española del Mini-Mental Status Examination de Folstein et al (1975). Validado por Lobo et al (1979-94)

Publicación más representativa : un sencillo, práctico, para detectar alteraciones intelectuales en paciente médicos. Actas Luso-Españolas de Neurología, psiquiatría y ciencias afines vol 3, 189-202, 1979

ANEXO D

BESTest

Test de Evaluación de los Sistemas del Balance (BESTest)

 San Martín, C., Wistuba, D. Kinesiología UACH 2011

Numero de prueba/ código de sujeto _____ Fecha: _____

Nombre del examinador _____

Instrucciones para el examinador BESTest:

- 1.-Los sujetos deben ser evaluados con zapatos sin tacón o descalzos.
- 2.-Si los sujetos usan un dispositivo de ayuda en algún ítem, la puntuación de dicho ítem será una categoría más baja.

Herramientas requeridas:

- Cronómetro.
- Huincha de medir montada en la pared para la prueba de alcance funcional.
- Espuma Tempur® de aproximadamente 60 por 60 centímetros (2 x 2 pies) de bloque de 4 pulgadas y densidad media.
- Rampa con inclinación de 10 grados (al menos 2 x 2 pies) para subirse.
- Escalones de 15 centímetros (6 pulgadas) de altura.
- Dos cajas de zapatos apiladas como obstáculos durante la marcha.
- 2.5 kilogramos (5 libras) de peso libre para alzar rápido el brazo.
- Silla firme con sostenedor de brazos, con 3 metros en frente marcados por una cinta para medir la prueba "levantarse e ir" (Get up & Go test).
- Cinta adhesiva para marcar 3 y 6 metros en el suelo para realizar la prueba de "levantarse e ir" (Get Up & Go).

Resumen de la ejecución: Calcular Puntuación Porcentual

Sección I:	___/15 × 100 =	___ Restricciones Biomecánicas
Sección II:	___/21 × 100 =	___ Límites de estabilidad/verticalidad
Sección III:	___/18 × 100 =	___ Ajustes posturales anticipatorios
Sección IV:	___/18 × 100 =	___ Respuestas posturales
Sección V:	___/15 × 100 =	___ Orientación sensorial
Sección VI:	___/21 × 100 =	___ Estabilidad en la marcha
TOTAL:	___/108 puntos =	___ Porcentaje de puntuación total

Test de Evaluación de los Sistemas del Balance (BESTest)

Continuación

Fiabilidad entre evaluadores en el test de Evaluación de los sistemas del balance (bestest).

Los sujetos deben ser evaluados con zapatos sin tacón ó descalzos. Si los sujetos deben usar un dispositivo de ayuda en algún ítem, la puntuación de dicho ítem será una categoría más baja. Si el sujeto requiere asistencia física para ejecutar un ítem la puntuación será la categoría más baja (0) para ese ítem.

I. Restricción biomecánica

Sección: ____ /15 Puntos

1. Base de sustentación

- (3) Normal: Ambos pies tienen una base de sustentación normal sin deformidades ni dolor.
- (2) Un pie tiene deformidad y/o dolor.
- (1) Ambos pies tienen deformidades o dolor
- (0) Ambos pies tienen deformidades y dolor

2. Alineación COM (centro de masa)

- (3) Alineación normal AP (antero-posterior) y ML (medial-lateral) del COM y alineación de segmentos posturales normal.
- (2) Alineación anormal AP o ML del COM o alineación de segmentos posturales anormal.
- (1) Alineación anormal AP o ML del COM y alineación de segmentos posturales anormal.
- (0) Alineación anormal AP y ML del COM.

3. Fuerza y rango del tobillo

- (3) Normal: Capaz de pararse sobre los ortijos del pie con máxima altura y pararse en los talones con los pies en alto.
- (2) Deterioro en cualquier pie o tobillo de flexores o extensores (es decir, menos que la altura máxima).
- (1) Deterioro en dos grupos musculares de tobillo (por ejemplo, flexores bilaterales o ambos flexores y extensores del tobillo de un pie).
- (0) Ambos flexores y extensores están deteriorados en ambos tobillos (es decir, menos que la altura máxima).

4. Fuerza lateral de cadera/tronco

- (3) Normal: Ambas caderas en abducción para levantar el pie del suelo durante 10 segundos, manteniendo el tronco vertical.
- (2) Leve: Ambas caderas en abducción para levantar el pie del suelo durante 10 segundos, pero sin mantener el tronco vertical
- (1) Moderada: Solo una cadera en abducción para levantar el pie del suelo durante 10 segundos con el tronco vertical
- (0) Severo: No puede abducir ninguna cadera para levantar un pie del suelo por 10 segundos con o sin el tronco vertical.

Test de Evaluación de los Sistemas del Balance (BESTest)

Continuación

5. Sentarse sobre el suelo y pararse *Tiempo_____ en segundos*

- (3) Normal: Se sienta en el piso y se para independientemente.
 (2) Leve: Usa una silla para sentarse sobre el piso o pararse.
 (1) Moderada: Usa una silla para sentarse en el piso y para pararse.
 (0) Severo: No puede sentarse en el piso o pararse, incluso con silla, o se niega.

II. Límites de estabilidad/verticalidad

Sección II: ____/21 Puntos

6. Verticalidad al sentarse e inclinación lateral

		<u>Inclinación</u>		<u>Verticalidad</u>		
<u>Izquierda</u>	<u>derecha</u>			<u>Izquierda</u>	<u>derecha</u>	
(3)	(3)	Máxima capacidad de apoyo. Los sujetos se mueven más allá de la línea media superior de los hombros del cuerpo, muy estable.		(3)	(3)	Realinea a vertical casi o sin exceder.
(2)	(2)	Apoyo moderado. El sujeto tiene la parte superior de los hombros cercana a la línea media del cuerpo. Un poco de inestabilidad.		(2)	(2)	Considerablemente se sobrepasa o no alcanza a llegar, pero finalmente se alinea a la vertical.
(1)	(1)	Muy poco apoyo, importante inestabilidad.		(1)	(1)	Fracaso en el realineamiento a la vertical.
(0)	(0)	No se puede apoyar o cae. (Excede los límites).		(0)	(0)	Cae con los ojos cerrados.

7. Alcance funcional hacia delante *Distancia alcanzada: ____centímetros o ____ pulgadas*

- (3) Máximo límite: > 32 centímetros (12.5 pulgadas)
 (2) Moderado: 16.5 - 32 centímetros (6.5 - 12.5 pulgadas)
 (1) Pobre: <16.5 centímetros (6.5 pulgadas)
 (0) No medible o necesita ayuda.

Test de Evaluación de los Sistemas del Balance (BESTest)

Continuación

8. Alcance funcional lateral *Distancia alcanzada:* Izquierda ___ centímetros (___ pulgadas)
 Derecha ___ centímetros (___ pulgadas)

Izquierda	Derecha	
(3)	(3)	Máximo límite: más de 25.5 centímetros (10 pulgadas).
(2)	(2)	Moderado: 10-25.5 centímetros (4 - 10 pulgadas).
(1)	(1)	Pobre: <10 centímetros (4 pulgadas).
(0)	(0)	No medible o debe ser ayudado.

III. Ajustes posturales anticipatorios: **Sección III: ___ /18 puntos**

9. Sentarse y pararse

- (3) Normal: Se para sin el uso de sus manos y se estabiliza independientemente.
- (2) Se para en el primer intento con el uso de sus manos.
- (1) Se para después de varios intentos o requiere mínima asistencia para pararse o estabilizarse o requiere tocar la parte posterior de la pierna o la silla.
- (0) Requiere moderada o máxima asistencia para ponerse en pie.

10. Alzarse sobre los ortejos de los pies

- (3) Normal: Estable por 3 segundos con buena altura.
- (2) Talones alzados pero no al rango máximo o ligera inestabilidad y mantiene durante 3 segundos.
- (1) Se Mantiene por menos de 3 segundos.
- (0) Incapaz.

11. Pararse en una pierna

Izquierda Tiempo en segundos ____ Derecha: Tiempo en segundos ____

- | | |
|--|--|
| (3) Normal: Estable por más de 20 segundos. | (3) Normal: Estable por más de 20 segundos. |
| (2) Movimiento del tronco o 10- 20 segundos. | (2) Movimiento del tronco o 10- 20 segundos. |
| (1) Resiste 2-10 segundos. | (1) Resiste 2-10 segundos. |
| (0) Incapaz | (0) Incapaz |

12. Pasos alternados en escalera: En pasos exitosos ___ Tiempo en segundos: ____

- (3) Normal: Toma posición independientemente en forma tranquila y completa 8 pasos en menos de 10 segundos.
- (2) Completa 8 pasos en menos de 10 segundos, pero muestra inestabilidad tal como la inconsistencia en la posición de los pies, excesivo movimiento del tronco, vacilación o pasos arrítmicos.
- (1) Completa menos de 8 pasos sin asistencia (es decir, dispositivo de ayuda) o más de 10 segundos para 8 pasos.
- (0) Completa menos de 8 pasos en 10 segundos, incluso con dispositivo de ayuda.

Test de Evaluación de los Sistemas del Balance (BESTest)

Continuación

13. Mantener el brazo alzado

- (3) Normal: Permanece estable.
- (2) Balanceo visible.
- (1) Pasos para recuperar el equilibrio /incapaz de moverse rápidamente sin perder el balance.
- (0) Incapaz, necesita ayuda para mantenerse estable.

IV. Respuestas posturales Sección IV: ____/18 Puntos**14. Respuesta hacia delante**

- (3) Recupera la estabilidad con los tobillos, sin añadir movimiento de brazo o cadera.
- (2) Recupera la estabilidad con algún movimiento de brazo o cadera.
- (1) Da un paso para recuperar la estabilidad.
- (0) Caería si no fuera sujetado o requiere ayuda o no lo intentará.

15. Respuesta hacia atrás

- (3) Recupera la estabilidad en los tobillos sin añadir movimiento de brazo o cadera.
- (2) Recupera la estabilidad con algún movimiento de brazo o cadera.
- (1) Da un paso para recuperar la estabilidad.
- (0) Caería si no fuera sujetado o requiere ayuda o no lo intentará.

16. Corrección compensatoria al caminar - hacia delante

- (3) Recupera de forma independiente con un solo paso, de gran tamaño (el segundo paso de reajuste es permitido).
- (2) Usa más de un paso para recuperar el equilibrio, pero recupera la estabilidad independientemente o da un paso con desbalance.
- (1) Da múltiples pasos para recobrar el equilibrio, o necesita un mínimo de ayuda para prevenir una caída
- (0) Ningún paso o caerá si no es ayudado o cae espontáneamente.

17. Corrección compensatoria al caminar - hacia atrás

- (3) Recupera de forma independiente con un solo paso, de gran tamaño (el segundo paso de reajuste es permitido).
- (2) Usa más de un paso para recuperar el equilibrio, pero recupera la estabilidad independientemente o da un paso con desbalance.
- (1) Da múltiples pasos para recobrar el equilibrio, o necesita un mínimo de ayuda para prevenir una caída
- (0) Ningún paso o caerá si no es ayudado o cae espontáneamente.

Test de Evaluación de los Sistemas del Balance (BESTest)

 Continuación

18. Corrección compensatoria al caminar - lateralIzquierda

- (3) Recupera independientemente con un paso de duración y longitud normal (cruzado o lateral).
- (2) Usa varios pasos, pero se recupera independientemente.
- (1) Da pasos, pero necesita ser ayudado para prevenir una caída.
- (0) Caer, o no puede dar un paso.

Derecha

- (3) Independientemente con un paso de duración y longitud normal (cruzado o lateral).
- (2) Usa varios pasos pero se recupera independientemente.
- (1) Da pasos, pero necesita ser ayudado para prevenir una caída.
- (0) Caer, o no puede dar un paso.

V. Orientación

Sección V: ____ /15 Puntos

19. Integración sensorial para el equilibrio (modificado CTSIB) Registro en segundos (s)A-Ojos abiertos,
Superficie firme

- Prueba 1 ____ s
- Prueba 2 ____ s
- (3) 30 s estable
- (2) 30 s inestable
- (1) <30 s
- (0) Incapaz

B-Ojos cerrados,
Superficie firme.

- Prueba 1 ____ s
- Prueba 2 ____ s
- (3) 30 s estable
- (2) 30 s inestable
- (1) <30 s
- (0) Incapaz

C-Ojos abiertos,
Superficie de espuma

- Prueba 1 ____ s
- Prueba 2 ____ s
- (3) 30 s estable
- (2) 30 s inestable
- (1) <30 s
- (0) Incapaz

D-Ojos cerrados
Superficie de espuma

- Prueba 1 ____ s
- Prueba 2 ____ s
- (3) 30 s estable
- (2) 30 s inestable
- (1) <30 s
- (0) Incapaz

20. Inclinación con ojos cerradosAlzar dedos de los pies

- (3) Está de pie independientemente, estable, sin excesivo balanceo, permanece 30 segundos, se alinea con la gravedad.
- (2) Está de pie 30 segundos con mayor balanceo que en el ítem 19B o se alinea con la superficie.
- (1) Requiere un toque de ayuda o se pone de pie sin asistencia por 10-20 segundos.
- (0) Incapaz de ponerse de pie más de 10 segundos o no intentará la postura independiente.

Test de Evaluación de los Sistemas del Balance (BESTest)

Continuación

VI. Estabilidad en la marcha **Sección V: ____ / 21 Puntos****21. Marcha – Nivel de la superficie.** *Tiempo ____ en segundos*

- (3) Normal: Camina 6 metros (20 pies), buena velocidad (en menos o igual de 5.5 segundos), no evidencia desbalance.
- (2) Leve: Camina 6 metros, a velocidad más lenta (en más de 5.5 segundos), no evidencia desbalance.
- (1) Moderado: Camina 6 metros, evidencia desbalance (amplia base de sustentación, movimiento lateral del tronco, paso incompatible al caminar) - a cualquier velocidad preferida.
- (0) Severo: No puede caminar 6 metros sin ayuda o severas desviaciones en la marcha o severo desbalance.

22. Cambio en la velocidad de la marcha

- (3) Normal: Cambia significativamente la velocidad al caminar, sin desbalance.
- (2) Leve: Incapaz de cambiar la velocidad al caminar sin desbalance.
- (1) Moderado: Cambia la velocidad al caminar pero con señales de desbalance.
- (0) Severo: Incapaz de lograr un cambio significante en la velocidad y señales de desbalance.

23. Caminar con giros de cabeza—horizontal

- (3) Normal: Realiza giros de cabeza sin cambiar la velocidad de la marcha y buen balance.
- (2) Leve: Realiza giros de cabeza suavemente con reducción en la velocidad de la marcha.
- (1) Moderado: Realiza giros de cabeza con desbalance.
- (0) Severo: Realiza giros de cabeza reduciendo la velocidad y desbalance y/o no moverá la cabeza dentro del rango disponible al caminar.

24. Caminar con giros de eje central

- (3) Normal: Gira con los pies cercanos, rápido (menos o igual que 3 pasos) con buen balance.
- (2) Leve: Gira con los pies cercanos, lento (más o igual que 4 pasos) con buen balance.
- (1) Moderado: Gira con los pies cercanos a cualquier velocidad, con leves signos de desbalance.
- (0) Severo: No puede girar con los pies cercanos a cualquier velocidad, con un importante desbalance.

25. Pasar sobre obstáculos *Tiempo ____ en segundos*

- (3) Normal: Capaz de pasar por encima de dos cajas de zapatos apiladas sin cambiar la velocidad y con buen balance.
- (2) Leve: Capaz de pasar por encima de 2 cajas de zapatos apiladas, pero reduce la velocidad, con buen balance.
- (1) Moderado: Pasa las cajas de zapato pero con desbalance o tocando las cajas.
- (0) Severo: No puede pasar sobre las cajas de zapato y reduce la velocidad con desbalance o no puede ejecutarla con ayuda.

Test de Evaluación de los Sistemas del Balance (BESTest)

Continuación

26. "Levantarse e ir" prueba cronometrada*Levantarse e ir: tiempo ____ en segundos*

- (3) Normal: Rápido (<11 segundos) con buen balance.
- (2) Leve: Lento (>11 segundos) con buen balance.
- (1) Moderado: Rápido (<11 segundos) con desbalance.
- (0) Severo: Lento (>11 segundos) y desbalance.

27. "Levantarse e ir" prueba cronometrada con doble tarea*Doble tarea: Tiempo ____ en segundos*

- (3) Normal: No evidencia un cambio entre sentado y parado en la velocidad o precisión de conteo hacia atrás y no cambia la velocidad en la marcha.
- (2) Leve: Un notable enlentecimiento, vacilación o errores en el conteo hacia atrás o camina lento (10%) en la doble tarea.
- (1) Moderado: Afecta a ambos, la tarea cognitiva y en el caminar (lento) (>10%) en la doble tarea.
- (0) Severo: No puede contar hacia atrás mientras camina o deja de caminar mientras habla.

ANEXO E

Consentimiento Informado

La presente investigación es desarrollada por la Lic. Marina Rosario Villegas Kanashiro, para optar el título de Especialista en Fisioterapia en el Adulto Mayor, en la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

El Objetivo de este estudio es: Determinar en qué medida se relaciona la Gonartrosis con el Control Postural en los pacientes adultos mayores atendidos en el Laboratorio de Terapia Física de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

La investigación consistirá en responder el Test Mini mental y ser evaluados por el BESTest un instrumento que evalúa el Balance y sus 6 subsistemas que controlan el equilibrio.

La participación es voluntaria, la información obtenida será confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de esta investigación. Los datos obtenidos de los Test serán codificados usando un número de identificación lo que la hace anónima. Si hubiese alguna duda en cualquier momento de su participación, puede preguntar libremente.

Usted no tendrá ningún gasto ni tampoco ningún pago monetario por su participación.

Agradecemos infinitamente su colaboración en la presente investigación.

Por el presente documento, yo

Identificado con DNI N°, acepto libremente participar en la investigación realizada por la Lic. Marina Rosario Villegas Kanashiro.

En cuanto he sido informado sobre el objetivo y los procedimientos del estudio. Firmo en señal de Conformidad.

Nombre: DNI.....

Fecha: