



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DEPARTAMENTO DE POSGRADO MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA, MENCIÓN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

**Proyecto de Titulación, previo a la obtención del Grado Académico de
Magister en Actividad Física, Mención Entrenamiento Deportivo**

Tema:

**Ejercicios de cadena cinética cerrada, como medio para recuperar la
amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la
Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda**

Autor:

Verónica Catherine López Naranjo

Tutor:

Dra. Nibia Novillo, Msc.

Guaranda – Ecuador

2022



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DEPARTAMENTO DE POSGRADO MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA, MENCIÓN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

**Proyecto de Titulación, previo a la obtención del Grado Académico de
Magister en Actividad Física, Mención Entrenamiento Deportivo**

Tema:

**Ejercicios de cadena cinética cerrada, como medio para recuperar la
amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la
Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda**

Autor:

Verónica Catherine López Naranjo

Guaranda – Ecuador

2022

I DERECHOS DE AUTOR

Yo, **Verónica Catherine López Naranjo** en calidad de autora del proyecto de investigación: **“Ejercicios de cadena cinética cerrada, como medio para recuperar la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda”**, autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a vuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6,8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual/ de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la ley Orgánica de Educación Superior.



Firma:
Lic. Verónica Catherine López Naranjo
C.I. 0202101713

II AUTORÍA NOTARIADA

Yo, **Verónica Catherine López Naranjo**, autora del Trabajo de Titulación: **“Ejercicios de cadena cinética cerrada, como medio para recuperar la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda”**, declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría; este documento no ha sido previamente presentado por ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluye han sido consultadas por el autor.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido en la ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Firma:

Lic. Verónica Catherine López Naranjo
C.I. 0202101713



Se otorgó ante mi y en fe de ello confiero esta
..... copia certificada, firmada y sellada en
Guaranda a **2.8 ABR 2022**

Msc. Ab. Henry Rojas Narváez
NOTARIO TERCERO - CANTÓN GUARANDA

III CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

DRA. NIBIA NOVILLO

C E R T I F I C A

Que el informe final del Trabajo de Grado Titulado: **“Ejercicios de cadena cinética cerrada, como medio para recuperar la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda”**. Elaborado por la Lic. Verónica Catherine López Naranjo del Programa de Maestría de Actividad Física Mención en Entrenamiento Deportivo, del Departamento de Posgrado de la Universidad Estatal de Bolívar, ha sido debidamente revisado e incorporado las recomendaciones emitidas en las asesorías realizadas; en tal virtud, autorizo su presentación para su aprobación respectiva.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado dar al presente documento el uso legal que estime conveniente.

Guaranda, 18 de febrero del 2021



Firmado electrónicamente por:

**NIBIA NOEMI
NOVILLO
LUZURIAGA**

Dra. Nibia Novillo, Msc
DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO

IV. CERTIFICADO DE EJECUCIÓN INVESTIGACIÓN

Yo, Marcos Manobanda Ponce, en mi calidad de presidente de la de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas de la parroquia Guanujo cantón Guaranda, a petición de la parte interesada,

CERTIFICO:

Que la **Lic. Verónica Catherine López Naranjo**, estudiante de la Maestría de Actividad Física Mención en Entrenamiento Deportivo en la Universidad Estatal de Bolívar, ejecutó en esta Unidad el trabajo de investigación titulado: **“Ejercicios de cadena cinética cerrada, como medio para recuperar la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda”**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Guaranda, 12 de enero del 2020



Sr. Marcos Manobanda
Presidente

V. AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, al Departamento de Post Grado, a todos los Docentes que nos orientaron con sus conocimientos y a mi guía de tesis Dra. Nibia Novillo, quien, con su conocimiento, su experiencia y su paciencia ha logrado la culminación de este proyecto.

Verónica López

VI. DEDICATORIA

Este trabajo investigativo está dedicado a mi FAMILIA que me han brindado su apoyo incondicional y su paciencia para cumplir mi meta propuesta, y a todas las personas que de una u otra manera han contribuido en la realización de este proyecto.

Verónica López

VII ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

I DERECHOS DE AUTOR.....	i
II AUTORÍA NOTARIADA.....	ii
VIII ÍNDICE DE TABLAS	viii
CAPÍTULO I	1
PROBLEMA	1
1.1.Contextualización del problema.....	1
1.2.Formulación del problema	1
1.3.Justificación	2
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general.	3
1.4.2. Objetivos específicos.	4
CAPÍTULO II	5
REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	5
2.1. Fundamentación teórica	5
Anatomía de la rodilla.....	5
Fisiología de la rodilla.....	7
Articulaciones.....	8
Articulación Tibia femoral	9
Superficies Óseas de la Rodilla	11
Músculos de la Rodilla	12
Ejercicios de Cadena Cinética Cerrada	15
Principios de Fisiología en Cadena Cinética Cerrada.....	16
Consideraciones de Postura para ejercicios de cadena cinética cerrada.....	17
2.2. Marco Legal	23
2.3. Hipótesis	24
2.4. Sistemas de variables.....	24
CAPÍTULO III	27
METODOLOGÍA.....	27
3.1. Tipo y Diseño de investigación	27
3.2. Población	27
3.2. Población/Muestra	28
3.3. Técnicas e Instrumentos.....	28
3.3.1. Técnicas.....	28
3.3.2. Instrumentos	28
3.5. Comprobación de la hipótesis.....	32

3.5. Comprobación de la hipótesis.....	36
3.5. Comprobación de la hipótesis.....	40
3.5. Comprobación de la hipótesis.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

VIII ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Movimientos que tiene la Rodilla	8
Tabla 2. Superficies óseas de la Rodilla	11
Tabla 3. Músculos de la Rodilla	13
Tabla 4. Patologías con mayor frecuencia en los Adultos Mayores	22
Tabla 5. Operacionalización de las variables.....	25
Tabla 6. Población de Estudio.	30
Tabla 7. Resultados del test y retest para datos de la flexión de rodilla derecha	31
Tabla 8. Resumen de procesamiento de casos	32
Tabla 9. Análisis descriptivos.....	32
Tabla 10. Pruebas de normalidad	33
Tabla 11. Estadísticos de muestras relacionadas.....	34
Tabla 12. Prueba de muestras relacionadas.....	34
Tabla 13. Resultados	35
Tabla 14. Resumen de procesamiento de casos	37
Tabla 15. Descriptivos	37
Tabla 16. Pruebas de normalidad	38
Tabla 17. Estadísticos de contraste ^a	39
Tabla 18. Resultados	39
Tabla 19. Resumen de procesamiento de casos	41
Tabla 20. Estadística descriptivos.....	41
Tabla 21. Pruebas de normalidad	42
Tabla 22. Estadísticos de muestras relacionadas.....	43
Tabla 23. Prueba de muestras relacionadas.....	43
Tabla 24. Resultados	44
Tabla 25. Resumen de procesamiento de casos	45
Tabla 26. Estadísticos descriptivos	46
Tabla 27. Pruebas de normalidad	47
Tabla 28. Estadísticos de muestras relacionadas.....	47
Tabla 29. Prueba de muestras relacionadas.....	48
Tabla 30. Dimensión dolor.	49
Tabla 31. Dimensión rigidez.....	50
Tabla 32. Capacidad funcional.....	50

Tabla 33. Capacidad funcional de los adultos mayores	51
Tabla 34. Dificultad al quitarse los calcetines	52
Tabla 35. Medias para las dimensiones dolor, rigidez y capacidad funcional. .	53
Tabla 36. Estadísticos descriptivos por dimensiones.....	54
Tabla 37. Rangos de afectación de dolor, sensación de rigidez y capacidad funcional.....	54

IX ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía de la rodilla.....	6
Figura 2. Movimiento de extensión y flexión de la Rodilla	7
Figura 3. Cóndilos femorales	9
Figura 4. Superficie articular tibial.....	10
Figura 5. Lubricación Hidrodinámica de una articulación.	10
Figura 6. Superficies óseas de la Rodilla.....	12
Figura 7. Ejercicio de cadena cinética cerrada para Rodilla.....	16
Figura 8. Flexión de rodilla a partir de la posición 0 (paciente en decúbito dorsal).....	19
Figura 9 Flexión de rodilla a partir de la posición 0 (paciente en decúbito dorsal).....	20

X TEMA

Ejercicios de cadena cinética cerrada, como medio para recuperar la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda.

XI. RESUMEN

El objeto de esta investigación fue Recuperar la Amplitud Articular a nivel de la Rodilla por medio de Ejercicios de Cadena Cinética Cerrada en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del Cantón Guaranda.

La metodología establecida presenta una investigación descriptiva que se encarga de puntualizar las distintas características de una población específica, de tipo exploratorio debido a que se implementó un tratamiento que va a interferir en los adultos mayores de la Unidad. La población de estudio fue de 30 individuos con un rango de edad de 65 a 70 años. Además, se aplicó una Guía de ejercicios de cadena cinética cerrada para mejorar la amplitud articular de rodilla en los adultos mayores de la Unidad, para evaluar la flexión de rodilla derecha e izquierda y la extensión de rodilla izquierda se aplicó el estadígrafo de prueba t-Student, y se corroboró que el valor P es inferior a 0,05 para cada variable, para evaluar la extensión de la rodilla derecha se aplicó la prueba de Wilcoxon donde se verificó que el valor P calculado es inferior a $P < 0,05$ como estipula el criterio de decisión, de esta forma, se ratifica la hipótesis de discusión en las evaluaciones antes descritas, La amplitud articular de rodilla si difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada, además se aplicó el test de Womac cuyo análisis por dimensiones se reportó que para la dimensión dolor se obtuvo un valor mínimo de 1 y máximo de 16, siendo la media 7,90 con una desviación estándar de 3,42. Para la dimensión de rigidez se obtuvo un mínimo de 0, un valor máximo de 7, siendo la media de 3.33 con una desviación estándar de 1,27. Por último, para la dimensión de capacidad funcional se contó con 5 como valor más bajo y 42 como más alto. Siendo la media 22,07, con una desviación estándar de 9,98. En conclusión, se espera que los adultos mayores con esta propuesta de actividades físicas disfruten su rehabilitación, sin olvidar que la institución a cargo deberá valorar el esfuerzo que irán desarrollando, dando seguimiento a las actividades de principio a fin en todas sus etapas.

Palabras claves:

Amplitud Articular, Cadena Cinética Cerrada, Rodilla.

ABSTRACT

The purpose of this research was to Recover Articular Amplitude at the Knee Level through Closed Kinetic Chain Exercises in the Elderly People of the Improving Our Lives Unit of the Guaranda Canton.

The established methodology presents descriptive research that is responsible for specifying the different characteristics of a specific population, exploratory in nature because a treatment will be implemented that will interfere with the elderly in the Unit. The study population was 30 individuals. In addition, a closed kinetic chain exercise guide was applied to improve knee joint amplitude in the older adults of the Unit, to evaluate right and left knee flexion and left knee extension, the t-test statistic was applied. Student, and it was corroborated that the P value is less than 0.05 for each variable, to evaluate the extension of the right knee the Wilcoxon test was applied where it was verified that the calculated P value is less than $P < 0.05$ as stipulates the decision criterion, in this way, the discussion hypothesis in the evaluations described above is ratified, The knee joint amplitude if it differs from the measurement before applying the closed kinetic chain exercise plan, in addition Womac whose analysis by dimensions reported that for the pain dimension a minimum value of 1 and a maximum of 16 was obtained, the mean being 7.90 with a standard deviation of 3.42. For the stiffness dimension, a minimum of 0 was obtained, a maximum value of 7, the mean being 3.33 with a standard deviation of 1.27. Finally, for the functional capacity dimension, 5 was the lowest value and 42 as the highest. The mean being 22.07, with a standard deviation of 9.98. In conclusion, it is expected that older adults with this proposal of physical activities will enjoy their rehabilitation, without forgetting that the institution in charge must assess the effort they will develop, monitoring the activities from beginning to end in all their stages.

Keywords:

Joint Width, Closed Kinetic Chain, Knee.

XII INTRODUCCION

Según la Organización Mundial de Salud (OMS), define al adulto mayor como toda persona que sobrepasa los 65 años de edad. Con el proceso de envejecimiento, los adultos mayores suelen hacerse más dependientes, ya que aparecen muchas limitaciones físicas causadas por el paso de los años. Los cambios en músculos y articulaciones afectan la postura, la marcha, equilibrio y coordinación generando debilidad muscular y limitación de amplitud de movimiento de las articulaciones.

En la actualidad uno de los problemas más comunes dentro de la población adulta mayor es la pérdida o disminución de la amplitud articular de rodilla, que con un diagnóstico e intervención temprana mejoran la autonomía funcional de la persona adulta mayor.(Anggraini & Oliver, 2019). Este problema también se lo ve presente en las personas adultas mayores del cantón Guaranda parroquia Guanujo, específicamente los adultos que acuden a la unidad de Atención Mejorando Nuestras Vidas.

Generalmente con el envejecimiento, la disminución de la amplitud articular de rodilla es progresiva y definitiva, produciendo complicaciones en la marcha, ya que se modifica el centro de gravedad, la coordinación, los reflejos, el equilibrio, la fuerza y la flexibilidad.(Villar San Pío et al., 2016).Las alteraciones en la marcha van a ocasionar riesgo de caídas, limitación psicológica de la persona adulta mayor por miedo a caer y se produce un factor de alto riesgo de morbilidad.

Por lo ya antes mencionado, el presente trabajo de investigación pretende describir las causas que originan la limitación de amplitud articular, evaluar la amplitud articular de rodilla de las personas adultas mayores y desarrollar una guía de ejercicios de cadena cinética cerrada, este tipo de ejercicios son más seguros logrando una estabilización dinámica en la articulación e incrementando la estabilidad de la articulación de rodilla.(Sánchez & Centeno, 2016)

Los ejercicios de cadena cinética cerrada ayudan a mantener la amplitud articular, el ejercicio regular puede reducir las limitaciones físicas; por consiguiente, contribuye a mejorar la calidad de vida del adulto mayor, disminuyendo el riesgo para varias enfermedades degenerativas y potencialmente mortales.

Así, el sentido final del trabajo de investigación es de lograr la inclusión de un plan de ejercicios de cadena cinética cerrada en protocolo convencional de fisioterapia de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda haciendo énfasis en recuperar la movilidad articular de rodilla dando a notar la importancia de cubrir las necesidades de recuperación de estos de los adultos mayores, demostrando la evolución clínica mediante evaluaciones semiológicas antes y después de todo el proceso de rehabilitación. Se utilizará el test goniométrico, evaluaciones musculares, test de Womac y manipulación articular, para sustentar de forma verídica los resultados a nivel de rehabilitación física.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Contextualización del problema

La presente propuesta de investigación trata de analizar la eficacia de un plan de tratamiento kinésico basado en ejercicios de cadena cerrada específicos para la amplitud articular de rodilla con la finalidad de brindar una atención personalizada a la población estudio, en este caso de las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda. Se trata de un estudio exploratorio, descriptivo y correlacional, que está enfocada a recuperar la función de la rodilla, protegiendo la articulación, aumentando la fuerza muscular y evitando daños posteriores e incluso llegar a procedimientos quirúrgicos.

Este trabajo, pretende evaluar la aplicación de un plan de ejercicios de cadena cinética cerrada a toda la población adulta mayor, para ello se aplicarán técnicas de muestreo estratificado, con la finalidad de separar la población en función, y seleccionar una muestra aleatoria que represente adecuadamente a la población.

De manera complementaria, este estudio será un aporte para futuras investigaciones, puesto que se podrá contar con toda la investigación recopilada para establecer un proceso de atención apropiada para las personas adultas mayores con este trastorno articular. Además de ser fundamental nuestra intervención como un aporte comunitario.

1.2. Formulación del problema

Según la Organización Mundial de Salud (2017) (OMS), define al adulto mayor como toda persona que sobrepasa los 65 años de edad. Con el proceso de envejecimiento, los adultos mayores suelen hacerse más dependientes, ya que aparecen muchas limitaciones físicas causadas por

el paso de los años. Los cambios en músculos y articulaciones afectan la postura, la marcha, equilibrio y coordinación generando debilidad muscular y limitación de amplitud de movimiento de las articulaciones.

En la actualidad uno de los problemas más comunes dentro de la población adulta mayor es la pérdida o disminución de la amplitud articular de rodilla, que con un diagnóstico e intervención temprana mejoran la autonomía funcional de la persona adulta mayor (Urrialde & Jiménez, 2017). Este problema también se lo ve presente en las personas adultas mayores del cantón Guaranda parroquia Guanujo comunidad Tiupitiam, específicamente los adultos que acuden a la unidad de Atención Mejorando Nuestras Vidas.

Generalmente con el envejecimiento, la disminución de la amplitud articular de rodilla es progresiva y definitiva, produciendo complicaciones en la marcha, ya que se modifica el centro de gravedad, la coordinación, los reflejos, el equilibrio, la fuerza y la flexibilidad (Sánchez, 2017) Las alteraciones en la marcha van a ocasionar riesgo de caídas, limitación psicológica de la persona adulta mayor por miedo a caer y se produce un factor de alto riesgo de morbilidad.

Por lo ya antes mencionado, el presente trabajo de investigación pretende describir las causas que originan la limitación de amplitud articular, evaluar la amplitud articular de rodilla de las personas adultas mayores y desarrollar un plan de ejercicios de cadena cinética cerrada, este tipo de ejercicios son más seguros logrando una estabilización dinámica en la articulación e incrementando la estabilidad de la articulación de rodilla. Hernández et al., (2016)

1.3. Justificación

De acuerdo con Ramos, Gonzáles y Mora (2017):

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo, la más importante del miembro inferior. Es una articulación que brinda estabilidad y soporte al momento de realizar la locomoción. Pg. (144)

Además, recalcan que, con el envejecimiento, el deterioro de la articulación de rodilla va a ser progresivo y definitivo, y es que según avanza la edad se modifica el centro de gravedad, la coordinación, los reflejos, el equilibrio, la fuerza, la flexibilidad y la amplitud articular se ve limitada para realizar actividades básicas de la vida diaria.

En efecto el trabajo de investigación tiene como propósito determinar los beneficios de los ejercicios de cadena cinética cerrada en la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda. Se debe indicar que los aspectos que justifican el proyecto de investigación es la ausencia de actividad física, presentan un estado de vida sedentario y la limitación de la amplitud articular que se ha podido evidenciar en la población de estudio.

Con este escenario, es fundamental implementar un plan de ejercicios de cadena cinética cerrada, mediante los cuales se produce una estimulación de co-contracciones musculares y la congruencia articular; con lo que se logra una estabilización dinámica y sustentación en la articulación, herramienta importante que les ayudará a las personas adultas mayores a mejorar el rango de movimiento articular, la disminución del dolor y sus condiciones físicas de tal forma que la calidad de vida de cada uno mejoraría de una manera significativa.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general.

Identificar como inciden los ejercicios de cadena cinética cerrada como medio para recuperar la amplitud articular a nivel de la rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Valorar el rango de movimiento articular de rodilla mediante un test goniométrico, al inicio y al final del tratamiento.
- Diseñar e implementar un plan de ejercicios de cadena cinética cerrada adecuada para mejorar la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores.
- Evaluar el efecto de la aplicación del plan de ejercicios de cadena cinética cerrada en el proceso de recuperación de la amplitud articular de rodilla de los adultos mayores.
- Proporcionar a la Unidad Mejorando Nuestras Vidas una guía de ejercicios de cadena cinética cerrada para mejorar la amplitud articular de rodilla en los adultos mayores con problemas de amplitud articular de rodilla.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Fundamentación teórica

Anatomía de la rodilla

La rodilla constituye la articulación más grande del esqueleto humano, es una articulación intermedia del miembro inferior, está compuesta de hueso, cartílago, líquido sinovial que sirve como lubricante y ligamentos que la rodean, donde cada uno aportan algo diferente. En ella se unen tres huesos que son: el extremo inferior del fémur, el extremo superior de la tibia y la rótula. La rodilla trabaja comprimida por el peso que soporta del cuerpo en el despegue y la recepción de saltos. (Batistela, Kleiner, & Sánchez, 2014).

La rodilla es la encargada de conectar tanto el hueso superior e inferior presente en la pierna, los cuales están recubiertos por cartílago y la parte inferior de que tiene la rótula. Presenta superficies lisas por medio de las cuales las articulaciones se deslizan con facilidad (Valencia, Mejía, & Erazo, 2017).

Además, la rodilla es uno de los elementos del cuerpo humano más complejo, debido al diseño de la misma, principalmente, es una articulación dotada de un solo sentido de libertad de movimiento que es la flexión-extensión, que permite acercar o alejar, más o menos, el extremo del miembro. De forma accesoria, la articulación de la rodilla posee un segundo sentido de libertad, que es la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, que solo aparece cuando la rodilla está en flexión. (Cerveró, Jiménez, Monzó, & Sanchez, 2013)

Es necesario mencionar que su mecánica articular resulta muy compleja, por una parte, posee una gran estabilidad en extensión completa para soportar el peso corporal sobre un área relativamente pequeña; pero al mismo tiempo debe estar dotada de la movilidad necesaria para la marcha y la carrera, y para orientar eficazmente al pie en relación con las irregularidades del terreno.

Según Saló (2016), dentro de los componentes anatómicos más relevantes se encuentra: la cápsula articular, los retináculos rotulianos, ligamento rotuliano, el

ligamento colateral medial, ligamento colateral lateral, ligamento cruzado anterior, ligamento cruzado posterior y los meniscos articulares.

- La cápsula articular es un medio de unión que se compone por dos capas, una fibrosa y una membrana sinovial interna, esta vaina fibrosa tiene inserciones femorales, tibial, además de rotuliana.
- El ligamento rotuliano es considerado como una prolongación tendinosa de los cuádriceps femorales denominadas, retináculos rotulianos; los cuales nacen de los músculos vastos; terminando en la rótula y cóndilos. Los meniscos articulares son considerados como estructuras fibrocartilaginosas curvas y cuneiformes, formadas por tejido conectivo, que tienen fibras de colágeno; conectados entre sí y con la cápsula articular. La concordancia de la rodilla, se logra por medio de la interposición, entre la tibia y el fémur, de los meniscos articulares. El menisco medial mide 10mm aproximadamente y el menisco lateral tiene una anchura entre 12 y 13 mm.



Figura 1. Anatomía de la rodilla

Fuente: (Saló, 2016)

Fisiología de la rodilla

Es importante tener en cuenta que el movimiento de la rodilla está lejos de ser un simple movimiento de bisagra, debido a las superficies articulares anatómicas incongruentes, la existencia de meniscos, estructuras ligamentosas intrínsecas y alineamiento de los tendones de los músculos, la articulación es realmente una estructura compleja. (Acebes, 2008)

El movimiento principal que tiene la rodilla es la flexión-extensión que permite conocer la distancia existente entre el cuerpo y el suelo. Tiene el trabajo de compresión que actúa mediante la acción de la gravedad. Otro movimiento es la rotación sobre el eje de longitud de la pierna solo cuando la pierna está flexionada. Es importante mencionar que la rodilla presenta gran estabilidad con máxima extensión por lo que soporta grandes esfuerzos con respecto al peso del cuerpo y la longitud de los brazos de palanca, además, es por eso que se da gran movilidad cuando se corre y cuando el pie se oprime cuando existen irregularidades en el terreno (Franco, 2020).

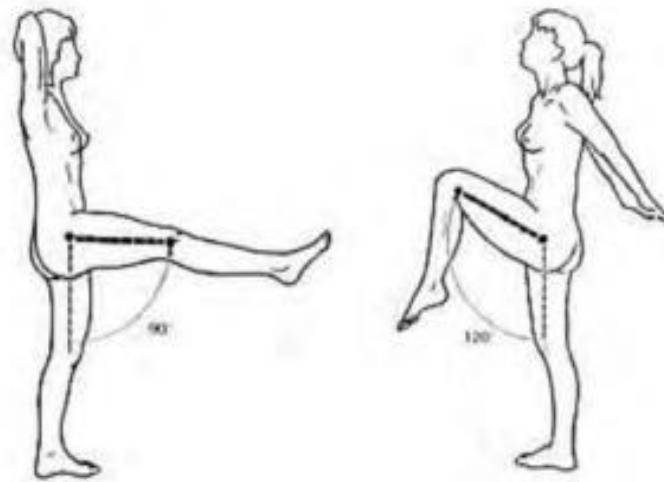


Figura 2. Movimiento de extensión y flexión de la Rodilla

Fuente: (Franco, 2020)

Tabla 1. Movimientos que tiene la Rodilla

Tipo de movimiento	Grado	Descripción
Flexión activa	0-120°-140°	La cadera se flexiona y se extienden.
Flexión pasiva	0-160°	Se apoya la nalga sobre el talón
Extensión activa	140°-0	Rara vez traspasa la posición referencial
Extensión pasiva	5-10°	Cuando se da un acentúo en genu recurvatum
Rotación interna	0-30°	Flexión pasiva en 90°
Rotación externa	0-40°	Flexión pasiva en 90°

Fuente: (Amán & De La Cruz , 2016)

Articulaciones

La rodilla permite la unión entre el muslo y la pierna, soporta la mayor parte del peso corporal cuando está en posición de pie. Es la articulación con mayor volumen y con mayor dificultad de todas las que conforman el cuerpo, esto está condicionado por el hecho de que en este lugar se articulan las dos palancas más largas del miembro inferior (el fémur y los dos huesos de la pierna), que realizan los movimientos de mayor amplitud durante la marcha (Almeida , De la Rosa , Santiesteban , Peña , & Labrada , 2020).

Según Pérez y Palanco (2014), la rodilla es una articulación compleja compuesta por dos uniones estructurales y funcionales, que colaboran en la función que tienen asignada que son: la articulación tibio femoral y la articulación femorrotuliana.

Articulación Tibia femoral

Para Panesso, Trillos, & Tolosa (2008), es la más grande y compleja del cuerpo humano, y consiste en tres articulaciones con una cavidad sinovial en común, las cuales serán nombradas a continuación:

- La externa es la articulación tibio femoral,
- La interna es la segunda articulación tibio femoral, y
- Una articulación intermedia que es la femorrotuliana,

Carvajal, Guillén y Reyes (2007) dice que: la articulación tibio femoral de la rodilla es estructuralmente inestable en su función estática, excepto por lo que se refiere a su soporte ligamentoso. En las funciones estáticas y cinéticas, ejemplifica la incongruencia en todos sus aspectos. Además, está formada por el extremo distal del fémur y las caras proximales de la tibia. El extremo distal del fémur lo componen, dos carillas convexas de los cóndilos, separadas por una profunda escotadura en forma de U, denominada fosa intercondílea.

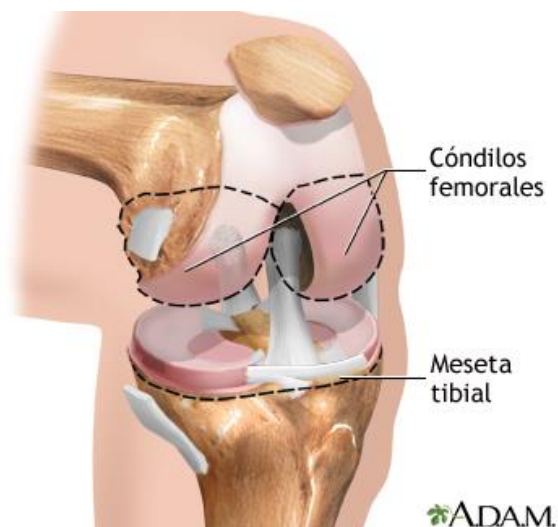


Figura 3. Cóndilos femorales

Fuente: (Carvajal , Guillén , & Reyes , 2007)

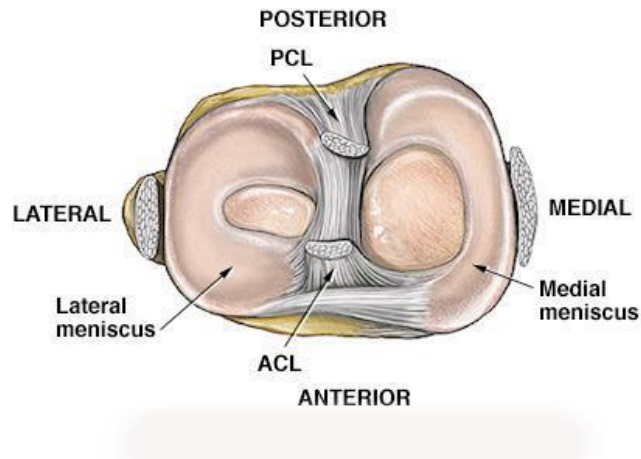


Figura 4. Superficie articular tibial

Fuente: (Carvajal , Guillén , & Reyes , 2007)

Esta articulación es inestable debido a sus caras incongruentes. La convexidad de los cóndilos femorales y la curvatura de las concavidades tibiales son asimétricas y consecuentemente inestables. La simetría, y por tanto la congruencia, como lo menciona (Planell, 2013), son restauradas fisiológicamente por los meniscos bilaterales cuyas caras se aproximan a la congruencia, igualando así la distribución de la carga, no obstante, es necesaria una mínima incongruencia para una adecuada lubricación de la articulación



Figura5 . Lubricación Hidrodinámica de una articulación.

Fuente: (Planell, 2013)

Superficies Óseas de la Rodilla

A continuación, en la tabla 2 se detalla cada una de las superficies óseas de la rodilla según lo manifestó Amán & De La Cruz (2016):

Tabla 2. Superficies óseas de la Rodilla

Superficie ósea	Descripción
Porción distal del fémur	<p>Los dos cóndilos presentes en el fémur se separan en la muesca intercondílea, presenta un surco troclear de manera cóncava rodeado por los cóndilos del fémur los cuales generan la superficie articular que tiene la rodilla.</p> <p>Está rodeado por el cartílago hialino lo cual permite el movimiento y permite cargar con el peso corporal.</p>
Porción proximal de la tibia	<p>Conformada por los platillos de la tibia que sobresalen de la diáfisis, separados por las espinas e inclinada a la meseta interna que tiene forma ovalada. Tiene una forma cóncava con mayor superficie que la parte externa para acomodar la campana más ancha del cóndilo femoral interno.</p>
Rótula	<p>Presenta una estructura triangular que presenta una base superior ancha y un vértice inferior la cual tiene una cresta central que permite la división de la rótula en dos partes cóncavas la interna y externa que tienen un recubrimiento con cartílago hialino.</p>

Meniscos	Mejoran la relación que existe entre los cóndilos del fémur y los de la tibia. Presentan una forma de letra C, que se encuentran insertados en la región intercondílea de la meseta de la tibia. Se interconectan entre sí anteriormente por el ligamento transverso de la rodilla. El menisco medial se inserta en la cápsula de la articulación y al ligamento colateral tibial
----------	---

Fuente: (Amán & De La Cruz , 2016)

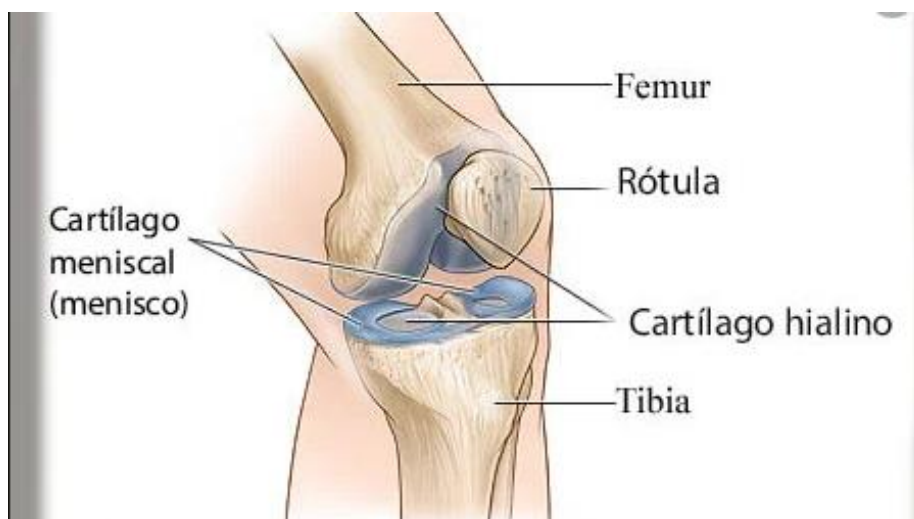


Figura 6. Superficies óseas de la Rodilla

Fuente: (Sánchez E. , 2021)

Músculos de la Rodilla

En la tabla dos se presentan los músculos que conforman la rodilla y su descripción:

Tabla 3. Músculos de la Rodilla

Músculo	Descripción
Vasto externo	Tienen un origen en la porción proximal de la línea trocantérica, con inserción en el borde proximal que tiene la rótula y permite que se extienda la articulación de la rodilla.
Vasto interno	Tienen un origen en la media distal de la línea intertrocantérea en el labio interno que tiene la línea áspera, con inserción en el borde proximal que tiene la rótula y permite que se extienda la articulación de la rodilla.
Crural	Tienen un origen en la superficie antero y externa de las dos terceras partes proximales del fémur, con inserción en el borde proximal que tiene la rótula y permite que se extienda la articulación de la rodilla.
Recto anterior	Tienen un origen en la espina ilíaca anteroinferior/surco situado por encima del borde del acetábulo, con inserción en el borde proximal que tiene la rótula y permite que se extienda la articulación de la rodilla.
Semitendinoso	Tienen un origen en la tuberosidad isquiática, con inserción en la porción proximal que tiene la superficie interna de la tibia y permite que se flexiones y rote de manera interna la rodilla.

Semimembranoso	Tienen un origen en la tuberosidad isquiática en la porción proximal, con inserción en la cara posterior de la meseta interna de la tibia y permite que se flexiones y rote de manera interna la rodilla.
Biceps crural	Tienen un origen en la porción distal del ligamento sacrotuberoso y el labio externo de la línea áspera, con inserción en la cara lateral en la cabeza del peroné y permite que se flexiones y rote de manera interna la rodilla.
Recto interno	Tienen un origen en la mitad inferior del pubis, con inserción en el lado medial de la parte superior en la tibia.
Sartorio	Tienen un origen en la cara externa de la espina ilíaca, con inserción delante de los tendones recto interno y semitendinosos y permite de la flexión de la rodilla y el movimiento hacia dentro de la pierna.
Tensor de la fascia lata	Tienen un origen en la cara externa de la espina ilíaca, con inserción en el tracto iliotibial de la fascia lata y permite que se flexiones la rodilla y permite el movimiento hacia dentro de la pierna.
Poplíteo	Tienen un origen en la porción anterior del surco cóndilo que tiene el fémur, con inserción sobre la superficie posterior de la tibia y fascia de cobertura del músculo y permite la rotación

	interna de la rodilla.
--	------------------------

Fuente: (Amán & De La Cruz , 2016)

Ejercicios de Cadena Cinética Cerrada

La cadena cinética cerrada corresponde a los movimientos corporales por medio de los cuales el extremo de tipo distal es fijo y el proximal móvil. Es una combinación de las articulaciones que conforman las unidades de tipo mecánico (Izquierdo, 2017).

Es un movimiento mediante el cual se da una fuerza por lo que se da mayor estabilidad y por ningún motivo se podrá generar alguna lesión (Amán & De La Cruz , 2016).

Los ejercicios que pertenecen a la cadena cinética cerrada presentan una etapa de fijación del segmento distal, es decir, una resistencia por parte del pie o de la mano, en donde los segmentos corporales que participan se encuentran prisioneros por un elemento externo, en definitiva, el segmento proximal se desplaza sobre el distal (Izquierdo, 2017).

Dentro de las ventajas que tienen los ejercicios de cadena cinética se encuentran la generación de mayor seguridad mediante el cual se producen cierto tipo de tensiones y fuerzas con menos riesgos cuando hay una parte para rehabilitación. Además, presenta una mayor funcionalidad debido a que se involucran ejercicios que da soporte del propio peso mediante el cual se hace la participación de músculo de tipo estabilizador (Izquierdo, 2017).



Figura 7. Ejercicio de cadena cinética cerrada para Rodilla

Fuente: (Páez, 2019)

Principios de Fisiología en Cadena Cinética Cerrada

Hall (2006), manifestó que los principios de fisiología que tienen los ejercicios de la cadena cinética cerrada son los siguientes:

- **Contracción Muscular.** - se da una estimulación de las contracciones musculares y la congruencia de tipo articular, por lo cual se da una estabilización a la articulación y permite una mejora en la posición de la carga de la rodilla. Además, se da la estimulación de la contracción de los istoquiotibiales generando un mayor soporte para la articulación de la rodilla.
- **Factor de biomecánica.** - se da una mejora en la relación que tiene la articulación y genera mayor estabilidad en la misma por medio de la reducción de las cargas de rozamiento de la articulación al aumentar la compresión que existe.
- **Neurofisiológicos.** - Se da una estimulación en el sistema propioceptivo al activar a los receptores encargados de generar una respuesta es decir la contracción.

- **Especificidad que tiene el entrenamiento.** - Esta técnica está basada en el principio de la adaptación específica a las exigencias impuestas. El cuerpo experimenta adaptaciones específicas en los patrones de reclutamiento muscular como respuesta a la tensión, el ejercicio en cadena cinética cerrada ayuda a reproducir las exigencias de la vida diaria y emplea un patrón más natural de contracciones excéntricas para desacelerar o controlar el movimiento, seguida por una contracción concéntrica.

Consideraciones de Postura para ejercicios de cadena cinética cerrada

Para una adecuada optimización de los ejercicios de cadena cinética cerrada se debe tomar en cuenta la posición que tienen los pies, la ubicación de peso corporal y la relación existente entre los segmentos proximales y distales. Haciendo referencia a los ejercicios de flexión y extensión se da el fortalecimiento de algunos músculos lo cual depende de donde se centre la ubicación del centro de gravedad en la rodilla. Si la gravedad se centra en la rodilla los encargados del movimiento son los músculos de extensión que tiene la rodilla. Si el centro de la gravedad se ubica en la parte trasera de la rodilla con lo cual entra en actividad para controlar el movimiento los músculos extensores de cadera. Si el centro de gravedad se dispone en la pelvis se encuentra delante de la rodilla en este ejercicio entra en actividad el músculo gastrocnemio para controlar el movimiento de la rodilla (Amán & De La Cruz , 2016).

Adultos Mayores

Una persona adulta mayor posee una edad mayor a los 60 años, que se encuentran sujetos a derechos, con garantías, activos ante la sociedad, con responsabilidades.

La vejez es considerada una etapa natural a la que todo ser humano está sujeto, que presenta una variedad de cambios relacionados con la psicología, biología y la sociedad. Durante esta etapa de transición presenta mucha influencia de la cultura y por cada uno de los factores de la propia persona.

Bajo la visión biológica, este término tiene relación con el decaimiento de las funciones del organismo humano y al incremento de una serie de patologías y discapacidades (Torres & Flores , 2018).

La Organización Mundial de la Salud considera a las personas entre 60 y 74 años son consideradas personas de edad avanzada, de 75 a 90 años son personas viejas o ancianas y las mayores a los 90 años son personas longevas. De esta forma a todo individuo que sea mayor a los 60 años será considerada como una persona de la tercera edad.

Goniometría

Goniometría es la técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones (Taboadela, 2017)

Objetivos de la goniometría en Medicina

La goniometría en Medicina tiene dos objetivos principales:

- 1. Evaluar la posición de una articulación en el espacio.**
- 2. Evaluar el arco de movimiento de una articulación en cada uno de los tres planos del espacio. Goniometría de la rodilla**

Técnica del examen goniométrico

El examen goniométrico consta de los siguientes pasos:

- Explicación del método
- Posición del examinado
- Estabilización del segmento proximal
- Palpación e identificación de los reparos óseos
- Alineación del goniómetro con los reparos óseos
- Medición del arco de movimiento articular

- Lectura del resultado de la medición
- Registro de la medición
- Comparación con valores normales
- Comparación con baremos

(Taboadela, 2017)

Flexión

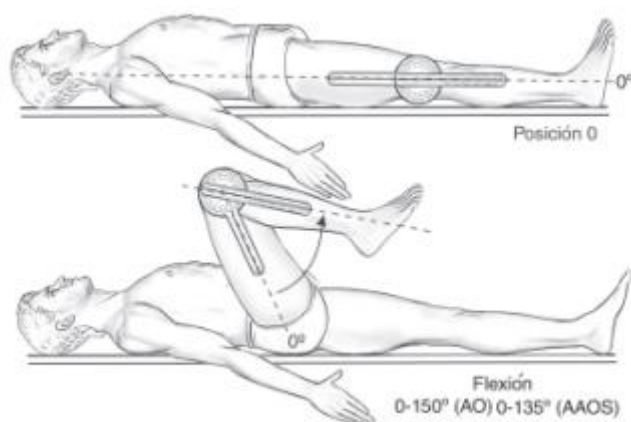


Figura 8. Flexión de rodilla a partir de la posición 0 (paciente en decúbito dorsal)

Posición: paciente en decúbito dorsal con el miembro inferior en posición 0.

Alineación del goniómetro:

Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo.

Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo. (Taboadela, 2017)

Movimiento: se procede a efectuar la flexión de la rodilla con la cadera en flexión máxima para relajar el cuádriceps.

El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión.

Valores normales:

Flexión: 0-150° (AO) y 0-135° (AAOS).

Extensión

Posición: paciente en decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0 y el fémur estabilizado con una almohada colocada debajo de este. (Fig.).

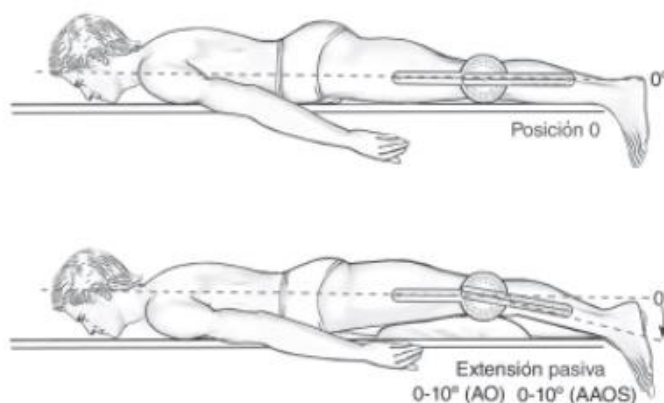


Figura 9 Flexión de rodilla a partir de la posición 0 (paciente en decúbito dorsal).

Extensión pasiva de la rodilla a partir de la posición 0 (paciente en decúbito ventral con almohada debajo del muslo). La extensión activa de la rodilla es 0°. (Taboadela, 2017)

Alineación del goniómetro:

Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo.

Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.

Movimiento: no es posible la extensión activa de la rodilla, ya que su valor normal es 0; por eso, se evalúa la extensión pasiva. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento pasivo.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de extensión pasiva.

Valores normales:

Extensión activa: 0° (AO) y 0° (AAOS).

Extensión pasiva: 0-10° (AO) y 0-10° (AAOS).

Las características que presenta un adulto mayor según lo manifestado por Vernaza (2018), se detalla a continuación:

- El estado de la salud tiene un deterioro debido a que se presenta enfermedades biológicas tales como la osteoporosis, diabetes, artritis, etc.
- Presenta afectaciones a nivel neurológico por medio de la presencia de enfermedades de la mente siendo las principales el Alzheimer y demencia senil.
- Se genera aislamiento de tipo social
- Disminuyen las posibilidades de encontrar plazas de trabajo
- Pérdida de la movilidad motriz, debida a la inexistencia de parques o centros de recreación al aire libre.
- Inicia la discriminación familiar.

Patologías con mayor frecuencia en los Adultos Mayores

Tabla 4. Patologías con mayor frecuencia en los Adultos Mayores

Patología	Descripción
Artritis	<p>Infamación de las articulaciones que se presentan de diversas formas, siendo las inflamatorias las principales. En algunas ocasiones se presenta en forma de una hinchazón de la articulación.</p> <p>La artritis reumatoide es la más común en las mujeres de la tercera edad con un índice del 1%.</p>
Artrosis	<p>Enfermedad por medio de la cual el cartílago de la articulación sufre degeneraciones por el transcurso de los años por lo que tanto la motricidad como los movimientos se ven afectados. Esta enfermedad afecta con mayor frecuencia a las mujeres.</p>
Asterioesclerosis de las extremidades	<p>Muy caracterizada por los dolores frecuentes en las piernas, hormigueos, úlceras e incluso la gangrena en los pies de una persona adulta mayor. Es un síndrome donde se deposita e infiltra sustancias lipídicas (grasa), en las paredes de las arterias de mediano y grueso tamaño, provocando una reducción del flujo sanguíneo que causa daño a los nervios y otros tejidos.</p>
Alzheimer	<p>Es la pérdida progresiva de la memoria por medio del deterioro del cerebro por medio de la cual las células del sistema nervioso mueren lo que produce que varias zonas cerebrales se afecten.</p>
Osteoporosis	<p>Se da por medio de la disminución de minerales en los huesos de las personas adultas mayores debido a la pérdida de su absorción, especialmente el calcio. Por lo que se vuelven propensos a la presencia de múltiples</p>

	fracturas.
--	------------

Fuente: (Salazar, 2017)

2.2. Marco Legal

Tomado de la Constitución de la República del Ecuador.

Art. 358.- El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de 13 inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional.

Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.

Art. 360.- El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; articulará los diferentes niveles de atención; y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativa

Art. 3.- Ley Orgánica de las Personas Adultas Mayores

c) Orientar políticas, planes y programas por parte del Estado que respondan a las necesidades de los adultos mayores y promuevan un envejecimiento saludable;

d) Promover la corresponsabilidad y participación del Estado, sociedad y familia, para lograr la inclusión de las personas adultas mayores y su autonomía, teniendo en cuenta sus experiencias de vida y garantizar el pleno ejercicio de sus derechos; e) Garantizar y promover la integración, participación

ciudadana activa e inclusión plena y efectiva de las personas adultas mayores, en los ámbitos de construcción de políticas públicas, así como en actividades políticas, sociales, deportivas, culturales y cívicas; f) Establecer un marco normativo que permita el pleno ejercicio de los derechos de las personas adultas mayores;

g) Garantizar para las personas adultas mayores una vida digna mediante el acceso y disponibilidad de servicios necesarios con calidad y calidez, en todas las etapas del envejecimiento.

2.3. Hipótesis

H0: Los ejercicios de cadena cinética cerrada que realizan las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas mejoran a la amplitud articular a nivel de la rodilla.

H1: Los ejercicios de cadena cinética cerrada que realizan las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas no mejoran a la amplitud articular a nivel de la rodilla.

2.4. Sistemas de variables

Variable independiente: Ejercicios de cadena cinética cerrada

Variable dependiente: Amplitud articular a nivel de la rodilla

Tabla 5. Operacionalización de las variables

Variables	Descripción de variables	Indicadores	Instrumento	Fuente
<p>Variable independiente: Ejercicios de cadena cinética cerrada</p> <p>Variable dependiente: Amplitud articular a nivel de la rodilla</p>	<p>Ejercicios de cadena cinética cerrada: son aquellos movimientos donde el segmento distal permanece fijo. Esto quiere decir que el eslabón más alejado de la cadena se encuentra en contacto con una superficie que impide su movimiento de forma libre por el espacio.</p> <p>Amplitud articular: es la capacidad de movimiento que tienen las articulaciones para flexionar y extender el cuerpo o</p>	<p>plan de ejercicios de cadena cinética cerrada</p>	<p>Test Goniométrico</p>	<p>Adultos mayores</p>

	una parte de éste, sin sufrir daños óseo-musculares y tendinosos.			
Enfermedades Osteoarticulares	Enfermedades osteoarticulares , se caracterizan por causar dolor e impotencia funcional de alguna parte del aparato locomotor.	Artritis Artrosis Artropatías	Test goniométrico	Adultos mayores
Envejecimiento	Envejecimiento , proceso biológico por el que los seres vivos se hacen viejos, que comporta una serie de cambios estructurales y funcionales que aparecen con el paso del tiempo y no son consecuencia de enfermedades ni accidentes.	Cambios biológicos Cambios Físicos	Test Goniométrico	Adultos mayores

Elaborado por: Verónica Catherine López Naranjo

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

El tipo de investigación es descriptiva que se encarga de puntualizar las distintas características de una población específica. Es el registro, análisis e interpretación de un fenómeno actual o la composición. La información que se obtiene por medio de esta investigación es verídica, precisa y sistémica, siendo las características fundamentales observables y verificables. Los métodos de este tipo de investigación son: observación, estudio de caso o una encuesta de investigación (Guevara , Verdesoto , & Castro , 2020).

El diseño de investigación es de tipo correlacional que consiste en el sometimiento de un grupo de personas bajo un cierto tratamiento para observar algún efecto que se genera. Puede ser exitosa cuando se producen cambios positivos sobre la población de estudio (Guevara , Verdesoto , & Castro , 2020).

Es de tipo exploratorio debido a que se implementará un tratamiento que va interferir en los adultos mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del Cantón Guaranda, siendo evaluados al inicio y al final del tratamiento.

Alan & Cortez (2018, p.69) establece que: “La investigación cuantitativa, es aquella que se basa en los aspectos numéricos para investigar, analizar y comprobar información y datos”. Este enfoque permitirá examinar y determinar datos estadísticos y numéricos de la recolección de la información de las encuestas aplicadas y tabuladas a los adultos mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda.

3.2. Población

La población del presente estudio corresponde al número de adultos mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del Cantón Guaranda, es decir un total de 30 individuos de los dos géneros con un rango de edad de 65 a 70 años. Al

ser una población pequeña se trabajó con toda la población sin hacer uso del cálculo de la muestra.

3.2. Población/Muestra

Como parte del diseño de una investigación con enfoque cuantitativo la población considerada para esta investigación fue de adultos mayores comprendidos entre 15 hombres y 15 mujeres.

3.3. Técnicas e Instrumentos

3.3.1. Técnicas

Las técnicas a implementar son de tipo documental y la observación.

Por medio de la técnica documental, por medio de la cual se obtiene información basada en fuentes bibliográficas, es decir, a través de un análisis teórico. Es también conocida como una investigación del tipo bibliográfico, cuya característica principal es el análisis e información de libros, artículos científicos, publicaciones y otros escritos dentro del contexto científico (Escudero & Cortez , 2017)

La observación por su parte consiste en el desarrollo estructurado para registrar las distintas circunstancias, comportamientos, fenómenos naturales y cotidianos en base al objetivo del estudio.

3.3.2. Instrumentos

1. Test goniométrico

Por medio del cual se da la medición de los ángulos generados por los huesos del cuerpo humano en las distintas articulaciones. El fisioterapeuta obtiene estas mediciones alineando los elementos del goniómetro con los huesos inmediatamente proximal y distal de la articulación que se evalúa. La goniometría determina la posición de una articulación concreta como su movilidad total disponible (Beltrán & Criollo , 2021).

2. Test de Womac

Este informe fue creado por: “Las universidades de Western Ontario y McMaster diseñaron el cuestionario WOMAC en 1988 para medir la sintomatología y la discapacidad física (SyDF) percibida por la población con osteoartritis de cadera o de rodilla mediante una entrevista personal”. (López, 2016).

El cuestionario de Womac, nos proporciona distinguir la respuesta terapéutica en cada articulación cadera y rodilla de los miembros inferiores en un solo procedimiento.

Ésta consta de 24 ítems que evalúan tres dimensiones: dolor (5 ítems), rigidez (2 ítems) y capacidad funcional (17 ítems). Asimismo, evalúa cada una de estas dimensiones según una escala de cinco grados de respuesta tipo Likert, que representa distinta intensidad: «ninguno, poco, bastante, mucho, y muchísimo».

Cada una de estas respuestas tiene una puntuación que oscila de 0 (ninguno) a 4 (muchísimo). La puntuación de cada una de las dimensiones se valora independientemente sumando los ítems que la componen.

3. Ficha de datos personales

Permite la recolección de los datos y antecedentes de los adultos mayores, con el fin de identificar detalles individuales de los participantes.

3.4. Procedimiento/Toma de datos

Una vez verificadas las estrategias y técnicas de investigación expuestas, se aplicaron los siguientes procedimientos:

1. Se realizó la visita a la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del Cantón Guaranda.
2. Se aplicó el test goniométrico que permitió realizar la medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones de las rodillas derecha e izquierda y el test de

Womac que nos proporcionó los valores de la respuesta terapéutica en cada articulación de la rodilla derecha e izquierda de los miembros inferiores en un solo procedimiento, que tuvo lugar, durante la cuarta semana de mayo 2021.

3. Se elaboró la guía de actividades para desarrollar la guía de ejercicios de cadena cinética cerrada para mejorar la amplitud articular de rodilla en los adultos mayores de la Unidad.

A continuación, se aplicó el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada para mejorar la amplitud articular de rodilla en los adultos mayores de la Unidad durante los meses de junio y julio 2021. Posteriormente, se procedió a aplicar nuevamente un retest de diagnóstico para evaluar los cambios en la amplitud articular de rodilla en los adultos mayores, durante la primera semana del mes de agosto del año 2021.

4. Finalmente se desarrolló: la tabulación de los datos, determinación de frecuencias, análisis de los datos obtenidos y representación gráfica de los resultados obtenidos, para concluir con la aceptación o rechazo de la hipótesis planteada.

3.5. Análisis/Interpretación/ Datos

Los resultados se obtuvieron de una población de treinta personas adultas mayores, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6. Población de Estudio.

Unidad de Análisis	Número de individuos
ADULTOS MAYORES Femeninos	15
ADULTOS MAYORES Masculinos	15

El término goniometría se deriva de dos palabras griegas que son “gonía” que significa ángulo y “metrón” que significa medir. Entonces, la goniometría se

refiere a la medición de los ángulos. En particular los ángulos que describen las articulaciones.

Test y retest para datos de la flexión de rodilla derecha

A continuación, en la tabla se presentan los principales resultados encontrados durante el levantamiento de información realizado tanto en test como el retest, en la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda

Tabla 7. Resultados del test y retest para datos de la flexión de rodilla derecha

N°	FLEXION DERECHA	
	TEST	RETEST
1	25	30
2	10	30
3	43	45
4	31	50
5	28	45
6	21	40
7	32	60
8	40	45
9	30	31
10	20	40
11	40	55
12	35	45
13	30	31
14	30	70
15	32	35
16	20	50
17	30	35
18	38	60
19	20	36
20	50	64
21	21	22
22	21	24
23	49	47
24	36	38
25	20	25
26	40	45
27	30	32
28	45	47

29	28	34
30	30	35

Elaborado por: López V. (2021)

El estudio agrupó un total de 30 adultos mayores quienes a través del uso de un instrumento denominado goniómetro presentaron los siguientes comportamientos.

3.5. Comprobación de la hipótesis.

Prueba de normalidad

En vista que la muestra es de 30 adultos mayores es decir 30 datos, se utilizó como referencia la prueba de normalidad de SHAPIRO-WILK,

Tabla 8. Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TEST	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
RETEST	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Elaborado por: López,V. (2021)

En la tabla de resumen de procesamiento de datos, se observa que tanto para los datos de la prueba test como retest no hay casos perdidos es decir el 100% de los datos son válidos.

Tabla 9. Análisis descriptivos

		Estadístico	Error típ.
TEST	Media	30,8333	1,74335
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	27,2678
		Límite superior	34,3989
	Media recortada al 5%		30,7593
	Mediana		30,0000
	Varianza		91,178
	Desv. típ.		9,54873
	Mínimo		10,00

	Máximo		50,00	
	Rango		40,00	
	Amplitud intercuartil		17,50	
	Asimetría		,142	,427
	Curtosis		-,257	,833
	Media		41,5333	2,20122
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	37,0313	
		Límite superior	46,0353	
	Media recortada al 5%		41,1111	
	Mediana		40,0000	
	Varianza		145,361	
RETEST	Desv. típ.		12,05657	
	Mínimo		22,00	
	Máximo		70,00	
	Rango		48,00	
	Amplitud intercuartil		16,00	
	Asimetría		,550	,427
	Curtosis		-,160	,833

Elaborado por: López,V. (2021)

En la tabla de análisis descriptivo, observamos que la media de los datos de test es de 30,83 y la media para los datos del retest es de 41,53, es decir que numéricamente en el retest si hubo un aumento en la puntuación de los datos obtenidos, lo que hay que corroborar si es o no significativa.

Como la muestra es de 30 individuos, utilizamos como referencia la prueba de normalidad de Shapiro Wilk

Tabla 10. Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TEST	,118	30	,200*	,965	30	,406
RETEST	,110	30	,200*	,961	30	,332

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Elaborado por: López,V. (2021)

Observamos en la tabla de la prueba de normalidad, que el nivel de significancia tanto del test como del retest es superior a 5% por lo que se puede afirmar que los datos si provienen de una distribución normal, por lo tanto, se deduce que se debe aplicar el estadístico de t-student.

Prueba t-student

Planteamiento de hipótesis:

H_0 : La amplitud articular de rodilla no difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada

H_1 : La amplitud articular de rodilla si difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 11. Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 TEST	30,8333	30	9,54873	1,74335
RETEST	41,5333	30	12,05657	2,20122

Elaborado por: López,V. (2021)

Se observa que la media del test es inferior a la media del retest, es decir que si hubo un incremento en la media del retest, por lo que se debe comprobar si esta diferencia es significativa o no.

Tabla 12. Prueba de muestras relacionadas

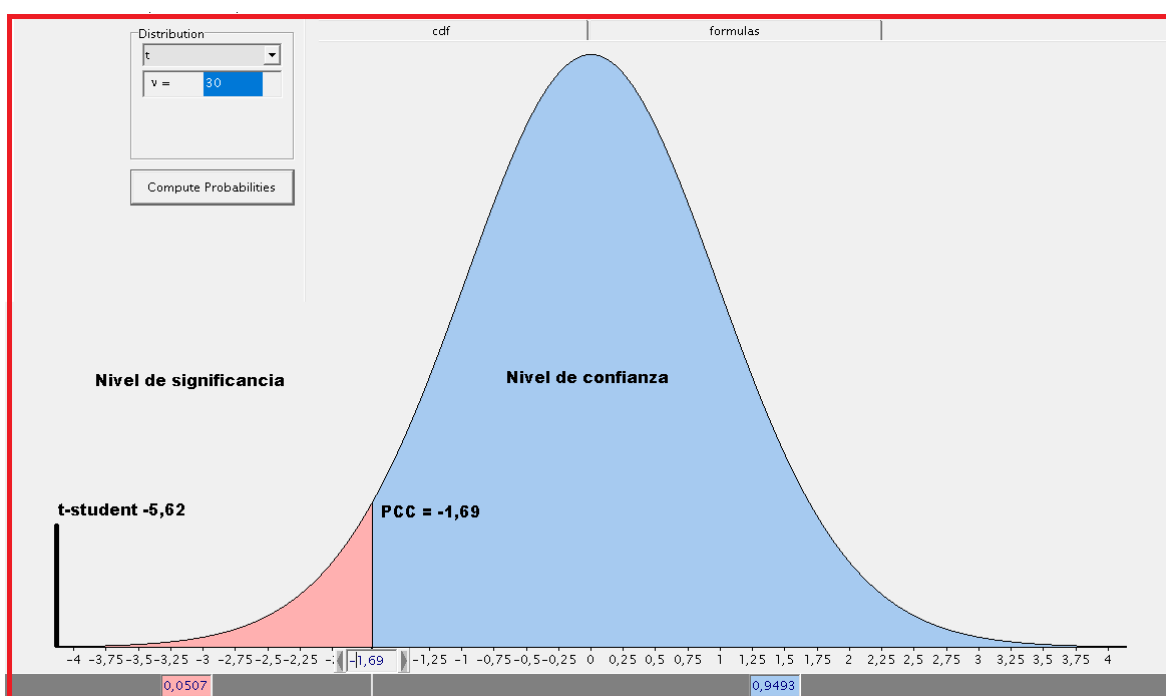
	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 TEST - RETEST	-10,70000	10,41931	1,90230	-14,59064	-6,80936	-5,625	29	,000

Elaborado por: López,V. (2021)

A través del análisis del estadígrafo de Prueba de t-student para muestras relacionadas, utilizada para muestras menores a 30 con un nivel de significancia de (alfa) $\alpha=5\%$, se obtiene un P valor de 0,000. Esto quiere decir, que se cumple la regla de decisión, puesto que, el valor P calculado es inferior a $P<0,05$ como estipula el criterio de decisión. Es decir, la población objeto de estudio presenta cambios significativos. De esta manera, se procede a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir:

H₁: H1: La amplitud articular de rodilla si difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada.

Gráfico del estadígrafo t-student



Elaborado por: López,V. (2021)

Test y retest para datos de la extensión de rodilla derecha

Durante el levantamiento de información realizado se presentan los principales resultados encontrados tanto en test como el retest, en la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda

Tabla 13. Resultados

EXTEN DERECHA	
TEST	RETEST
65	74
41	80
72	80
48	70
60	85
49	89
60	90
81	88
60	75
20	55
80	88
60	80
70	70
50	70
60	60
60	80
60	91
70	83
70	90
70	80
88	89
80	84
79	80
50	55
60	63
76	80
60	62
82	86
73	78
55	55

Elaborado por: López, V. (2021)

El estudio agrupó un total de 30 adultos mayores quienes a través del uso de un instrumento denominado goniómetro.

3.5. Comprobación de la hipótesis.

Prueba de normalidad

En vista que la muestra es de 30 adultos mayores es decir 30 datos, se utilizó como referencia la prueba de normalidad de SHAPIRO-WILK,

Tabla 14. Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TEST	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
RETEST	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Elaborado por: López,V. (2021)

En la tabla de resumen de procesamiento de datos, se observa que tanto para los datos de la prueba test como retest no hay casos perdidos es decir el 100% de los datos son válidos.

Tabla 15. Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
TEST	Media	63,6333	2,60833	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	58,2987	
		Límite superior	68,9680	
	Media recortada al 5%	64,4259		
	Mediana	60,0000		
	Varianza	204,102		
	Desv. Típ.	14,28644		
	Mínimo	20,00		
	Máximo	88,00		
	Rango	68,00		
	Amplitud intercuartil	15,00		
	Asimetría	-,825	,427	
	Curtosis	1,620	,833	
	RETEST	Media	77,0000	2,05667
Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	72,7936	
		Límite superior	81,2064	
Media recortada al 5%		77,4630		
Mediana		80,0000		
Varianza		126,897		
Desv. Típ.	11,26484			

Mínimo	55,00	
Máximo	91,00	
Rango	36,00	
Amplitud intercuartil	16,50	
Asimetría	-,744	,427
Curtosis	-,535	,833

Elaborado por: López,V. (2021)

En la tabla de análisis estadísticos, observamos que la media de los datos de test es de 63,63 y la media para los datos del retest es de 77,00, es decir que numéricamente en el retest si hubo un aumento en la puntuación de los datos obtenidos, lo que hay que corroborar si es o no significativa.

Como la muestra es de 30 individuos, utilizamos como referencia la prueba de normalidad de Shapiro Wilk

Tabla 16. Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TEST	,166	30	,034	,938	30	,081
RETEST	,205	30	,002	,896	30	,007

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Elaborado por: López,V. (2021)

Observamos en la tabla de la prueba de normalidad, que el nivel de significancia tanto del test como del retest es inferior a 5% por lo que se puede afirmar que los datos no provienen de una distribución normal, por lo tanto, se deduce que se debe aplicar el estadístico Wilcoxon.

Prueba Wilcoxon

Planteamiento de hipótesis:

H₀: La amplitud articular de rodilla no difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada

H₁: La amplitud articular de rodilla si difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 17. Estadísticos de contraste^a

	RETEST - TEST
Z	-4,544 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Elaborado por: López, V. (2021)

A través del análisis del estadígrafo de Prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, utilizada para muestras menores a 30 con un nivel de significancia de (alfa) y una probabilidad de error -4,544 y un $\alpha=5\%$, se obtiene un P valor de 0,000. Esto quiere decir, que se cumple la regla de decisión, puesto que, el valor P calculado es inferior a $P<0,05$ como estipula el criterio de decisión. Es decir, la población objeto de estudio presenta cambios significativos. De esta manera, se procede a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir:

H₁: H1: La amplitud articular de rodilla si difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada.

Test y retest para datos de la flexión de rodilla izquierda

A continuación, en la tabla se presentan los principales resultados encontrados durante el levantamiento de información realizado tanto en test como el retest, en la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda

Tabla 18. Resultados

N°	FLEXION IZQUIERDA	
	TEST	RETEST
1	20	22
2	10	35
3	25	45
4	25	40

5	35	40
6	20	45
7	30	60
8	41	45
9	30	34
10	15	40
11	38	44
12	38	46
13	38	40
14	35	50
15	30	36
16	20	70
17	25	42
18	40	66
19	15	40
20	31	45
21	22	23
22	20	25
23	32	33
24	40	44
25	30	33
26	47	50
27	40	42
28	63	65
29	28	34
30	10	15

Elaborado por: López V. (2021)

El estudio agrupó un total de 30 adultos mayores quienes a través del uso de un instrumento denominado goniómetro presentaron los siguientes comportamientos.

3.5. Comprobación de la hipótesis.

Prueba de normalidad

En vista que la muestra es de 30 adultos mayores es decir 30 datos, se utilizó como referencia la prueba de normalidad de SHAPIRO-WILK

Tabla 19. Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TEST	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
RETEST	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Elaborado por: López,V. (2021)

En la tabla de resumen de procesamiento de datos, se observa que tanto para los datos de la prueba test como retest no hay casos perdidos es decir el 100% de los datos son válidos.

Tabla 20. Estadística descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
TEST	Media	29,7667	2,10018	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	25,4713	
		Límite superior	34,0620	
	Media recortada al 5%	29,3148		
	Mediana	30,0000		
	Varianza	132,323		
	Desv. típ.	11,50317		
	Mínimo	10,00		
	Máximo	63,00		
	Rango	53,00		
	Amplitud intercuartil	18,00		
	Asimetría	,534	,427	
	Curtosis	1,058	,833	
	RETEST	Media	41,6333	2,29216
Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	36,9453	
		Límite superior	46,3213	
Media recortada al 5%		41,4815		
Mediana		41,0000		
Varianza		157,620		
Desv. típ.		12,55466		
Mínimo		15,00		
Máximo		70,00		
Rango	55,00			

Amplitud intercuartil	11,25	
Asimetría	,326	,427
Curtosis	,577	,833

Elaborado por: López,V. (2021)

En la tabla de análisis estadísticos descriptivos, observamos que la media de los datos de test es de 29,7667 y la media para los datos del retest es de 41,6333, es decir que numéricamente en el retest si hubo un aumento en la puntuación de los datos obtenidos, lo que hay que corroborar si es o no significativa.

Como la muestra es de 30 individuos, utilizamos como referencia la prueba de normalidad de Shapiro Wilk

Tabla 21. Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TEST	,098	30	,200 [*]	,960	30	,316
RETEST	,164	30	,038	,950	30	,173

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Elaborado por: López,V. (2021)

Observamos en la tabla, de la prueba de normalidad, que el nivel de significancia tanto del test como del retest es superior a 5% por lo que se puede afirmar que los datos si provienen de una distribución normal, por lo tanto, se deduce que se debe aplicar el estadístico de t-student.

Prueba t-student

Planteamiento de hipótesis:

H₀: La amplitud articular de rodilla no difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada

H₁: La amplitud articular de rodilla si difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 22. Estadísticos de muestras relacionadas.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	TEST	29,7667	30	11,50317	2,10018
	RETEST	41,6333	30	12,55466	2,29216

Elaborado por: López,V. (2021)

Se observa que la media del test es inferior a la media del retest, es decir que si hubo un incremento en la media del retes, por lo que se debe comprobar si esta diferencia es significativa o no.

Tabla 23. Prueba de muestras relacionadas.

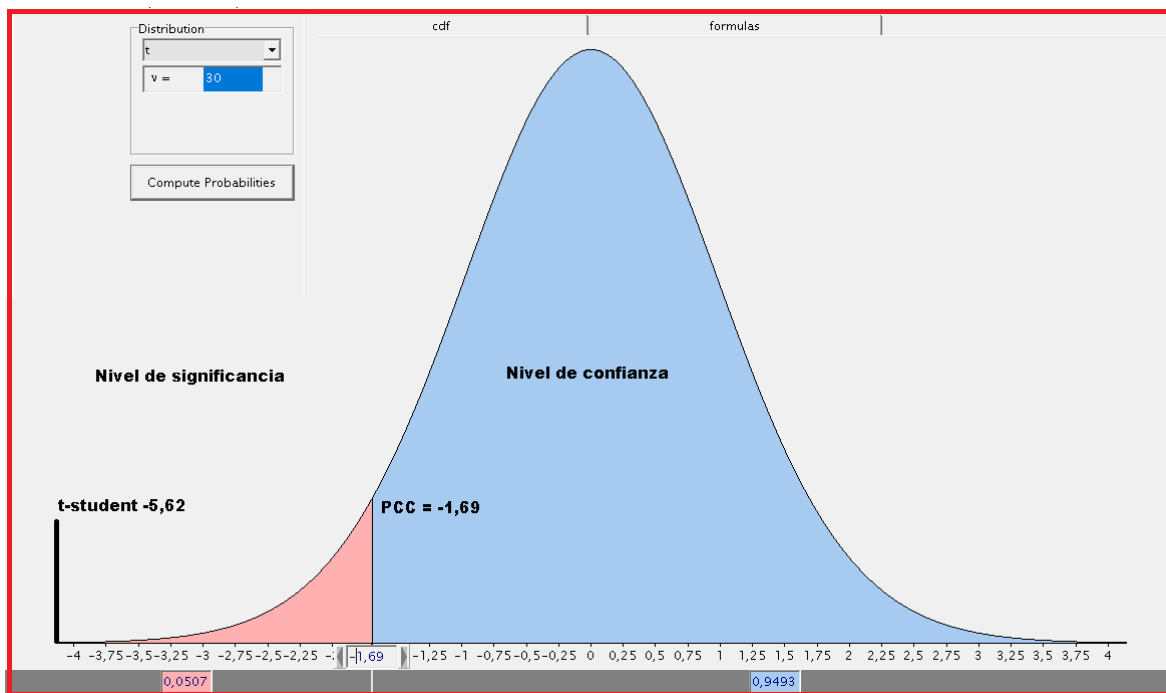
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	TEST - RETEST	-11,86667	11,77002	2,14890	-16,26166	-7,47167	-5,522	29	,000

Elaborado por: López,V. (2021)

A través del análisis del estadígrafo de Prueba de t-student para muestras relacionadas, utilizada para muestras menores a 30 con un nivel de significancia de (alfa) $\alpha=5\%$, se obtiene un P valor de 0,000. Esto quiere decir, que se cumple la regla de decisión, puesto que, el valor P calculado es inferior a $P<0,05$ como estipula el criterio de decisión. Es decir, la población objeto de estudio presenta cambios significativos. De esta manera, se procede a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir:

H₁: H1: La amplitud articular de rodilla si difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada.

Gráfico del estadígrafo t-student



Elaborado por: López,V. (2021)

Test y retest para datos de la extensión de rodilla izquierda.

Durante el levantamiento de información realizado se presentan los principales resultados encontrados tanto en test como el retest, en la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda

Tabla 24. Resultados

EXTEN IZQUIERDA	
TEST	RETEST
40	45
63	80
72	75
43	65
50	82
51	90
70	80
80	90
60	72
35	60
63	90

63	80
60	60
50	70
51	60
55	90
40	90
60	70
61	80
53	83
70	71
70	74
80	82
86	83
80	84
88	92
70	72
96	98
55	60
45	50

Elaborado por: López, V. (2021)

El estudio agrupó un total de 30 adultos mayores quienes a través del uso de un instrumento denominado goniómetro.

3.5. Comprobación de la hipótesis.

Prueba de normalidad

En vista que la muestra es de 30 adultos mayores es decir 30 datos, se utilizó como referencia la prueba de normalidad de SHAPIRO-WILK,

Tabla 25. Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TEST	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
RETEST	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Elaborado por: López,V. (2021)

En la tabla de resumen de procesamiento de datos, se observa que tanto para los datos de la prueba test como retest no hay casos perdidos es decir el 100% de los datos son válidos.

Tabla 26. Estadísticos descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
TEST	Media	62,0000	2,79737	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	56,2787	
		Límite superior	67,7213	
	Media recortada al 5%	61,6667		
	Mediana	60,5000		
	Varianza	234,759		
	Desv. típ.	15,32183		
	Mínimo	35,00		
	Máximo	96,00		
	Rango	61,00		
	Amplitud intercuartil	19,75		
	Asimetría	,318	,427	
	Curtosis	-,441	,833	
	RETEST	Media	75,9333	2,38141
Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	71,0628	
		Límite superior	80,8039	
Media recortada al 5%		76,4444		
Mediana		80,0000		
Varianza		170,133		
Desv. típ.		13,04352		
Mínimo		45,00		
Máximo		98,00		
Rango		53,00		
Amplitud intercuartil		16,75		
Asimetría		-,573	,427	
Curtosis		-,178	,833	

Elaborado por: López,V. (2021)

En la tabla de análisis estadísticos, observamos que la media de los datos de test es de 62,00 y la media para los datos del retest es de 75,93 es decir que numéricamente en el retest si hubo un aumento en la puntuación de los datos obtenidos, lo que hay que corroborar si es o no significativa.

Como la muestra es de 30 individuos, utilizamos como referencia la prueba de normalidad de Shapiro Wilk

Tabla 27. Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TEST	,107	30	,200*	,976	30	,719
RETEST	,156	30	,061	,953	30	,207

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Elaborado por: López,V. (2021)

Observamos en la tabla, de la prueba de normalidad, que el nivel de significancia tanto del test como del retest es superior a 5% por lo que se puede afirmar que los datos si provienen de una distribución normal, por lo tanto, se deduce que se debe aplicar el estadístico t-student.

Prueba t-student

Planteamiento de hipótesis:

H₀: La amplitud articular de rodilla no difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada

H₁: La amplitud articular de rodilla si difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 28. Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 TEST	62,0000	30	15,32183	2,79737
RETEST	75,9333	30	13,04352	2,38141

Elaborado por: López,V. (2021)

Se observa que la media del test es inferior a la media del retest, es decir que si hubo un incremento en la media del retest, por lo que se debe comprobar si esta diferencia es significativa o no.

Tabla 29. Prueba de muestras relacionadas.

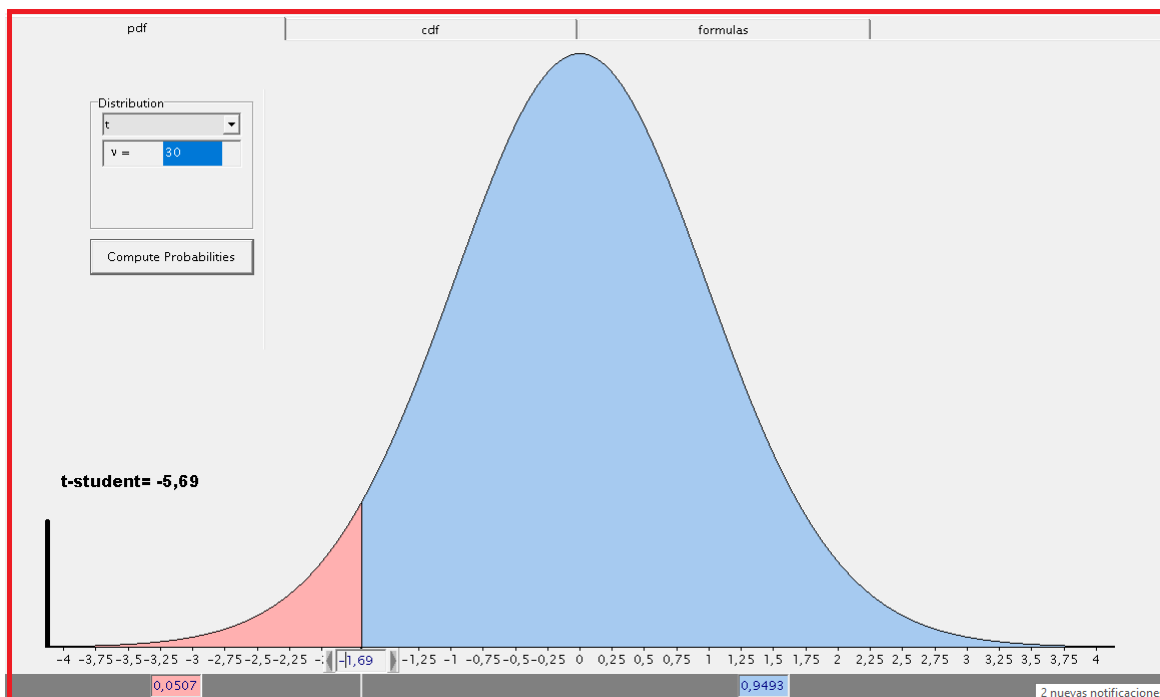
	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 TEST - RETEST	-13,93333	13,39308	2,44523	-18,93439	-8,93227	-5,698	29	,000

Elaborado por: López, V. (2021)

A través del análisis del estadígrafo de Prueba de t-student para muestras relacionadas, utilizada para muestras menores a 30 con un nivel de significancia de (alfa) $\alpha=5\%$, se obtiene un P valor de 0,000. Esto quiere decir, que se cumple la regla de decisión, puesto que, el valor P calculado es inferior a $P<0,05$ como estipula el criterio de decisión. Es decir, la población objeto de estudio presenta cambios significativos. De esta manera, se procede a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir:

H₁: H1: La amplitud articular de rodilla si difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada.

Gráfico del estadígrafo t-student



Elaborado por: López,V. (2021)

4. Test de Womac

Tabla 30. Dimensión dolor.

	CTLL		SOBE		PNEC		ASOT		AEDP	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
NINGUNO	2	6,7	1	3,3	0	0	1	3,3	2	6,7
POCO	14	46,7	6	20,0	19	63,3	15	50,0	14	46,7
BASTANTE	12	40	16	53,3	9	30	12	40,0	11	36,7
MUCHO	2	6,7	6	20,0	2	6,67	2	6,7	3	10,0
MUCHISIMO	0	0	1	3,3	0	0	0	0,0	0	0,0
Total	30	100	30	100,0	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Elaborado por: López,V. (2021)

- CTLL Al caminar por un terreno llano
- SOBE Al subir o bajar escaleras
- PNEC Por la noche en la cama
- ASOT Al estar sentado o tumbado
- AEDP Al estar de pie

De la dimensión dolor, se obtuvo que la mayoría de los adultos mayores (46.7%) refiere tener poco dolor cuando anda en un terreno llano, 53,3% siente

bastante dolor cuando sube o baja escaleras, 63,3% siente poco dolor por la noche al estar en cama, 50,0% manifiesta poco dolor cuando está sentado o tumbado y 46.7% siente poco dolor al estar de pie. Se percibe bastante dolor al subir o bajar escaleras y menor dolor al estar en la cama por la noche.

Tabla 31. Dimensión rigidez.

	DDPM		DRD-DES-TD	
	F	%	F	%
NINGUNO	1	3,3	2	6,7
POCO	5	16,7	13	43,3
BASTANTE	22	73,3	14	46,7
MUCHO	2	6,7	0	0,0
MUCHISIMO	0	0,0	1	3,3
Total	30	100	30	100,0

Elaborado por: López,V. (2021)

DDPM Después de despertar por la mañana

DRD-DES-TD Durante el resto del día, después de estar sentado, tumbado o descansando

En cuanto a la rigidez, en su mayoría los adultos mayores tienen esta sensación bastante veces después de despertarse (73,3%) y durante el resto del día (46.7%). Por otra parte, se puede decir que más de la mitad de los adultos mayores tienen manifestación de rigidez después de despertarse.

Tabla 32. Capacidad funcional.

	ABE		ASE		ALDES		AEDP		AAPCA	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
NINGUNO	1	3,33	5	16,7	1	3,3	0	0,0	0	0,0
POCO	5	16,7	10	33,3	7	23,3	16	53,3	12	40,0
BASTANTE	21	70,0	13	43,3	15	50,0	8	26,7	9	30,0
MUCHO	2	6,67	2	6,7	7	23,3	6	20,0	9	30,0
MUCHISIMO	1	3,33	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0
Total	30	100	30	100,0	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Elaborado por: López V. (2021)

ABE	Al bajar escaleras
ASE	Al subir escaleras
ALDES	Al levantarse después de estar sentado
AEDP	Al estar de pie
AAPCA	Al agacharse para coger algo

Con respecto a la capacidad funcional de los adultos mayores, se obtuvo que existe poca diferencia entre los adultos mayores que consideran de bastante dificultad bajar escaleras (70.0%). Para subir escaleras, la mayoría manifiesta que la dificultad es bastante (43.3%) y mucha (6,7%). El 50,0% manifiesta tener bastante dificultad para levantarse después de estar sentado, en cuanto a estar de pie, (53.3%) de los adultos mayores de este estudio consideran que es poco difícil realizar esta actividad. ningún adulto mayor manifestó no percibir dificultad, la acción de agacharse para coger algo del suelo representa, en su mayoría, poca dificultad (40.0%) y bastante y mucha dificultad (30%).

Tabla 33. Capacidad funcional de los adultos mayores

	AAPTLL		AEOSC		AIDC		APMC		ALDC	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
NINGUNO	2	6,67	10	33,3	14	46,7	4	13,3	2	6,7
POCO	14	46,7	6	20,0	8	26,7	16	53,3	18	60,0
BASTANTE	12	40	8	26,7	7	23,3	10	33,3	7	23,3
MUCHO	2	6,67	6	20,0	1	3,3	0	0,0	3	10,0
MUCHISIMO	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0
Total	30	100	30	100,0	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Elaborado por: López,V. (2021)

AAPTLL	AL ANDAR POR UN TERRENO LLANO
AEOSC	AL ENTRAR O SALIR DE UN COCHE
AIDC	AL IR DE COMPRAS
APMC	AL PONERSE LAS MEDIAS O CALCETINES
ALDC	AL LEVANTARSE DE LA CAMA

Andar por un terreno llano representa poca dificultad para 46.7% y bastante dificultad para 40.0%. Entrar y salir del coche es una acción que se manifiesta, en su mayoría, como de ninguna dificultad (33.3%); para otros adultos mayores causa poca y mucha dificultad en la misma medida (20.0%), ir de compras representa una actividad de ninguna dificultad para la mayoría de los adultos mayores (46.7%); otros opinan que representa poca dificultad (26.7%), los adultos mayores mencionan que ponerse los calcetines es poco difícil (53.3%), otros (33.3%) manifiestan que es bastante difícil y llama la atención que ninguno considera esta actividad como de muchísima dificultad, levantarse de la cama es una actividad, para la mayoría (60,0%), poco difícil. Otros opinan que es bastante difícil (23.3%). Llama la atención que ninguno considera esta actividad como de muchísima dificultad.

Tabla 34. Dificultad al quitarse los calcetines

	AQMC		AEA		ASD		ASOLR		AHTDP	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
NINGUNO	7	23,3	0	0,0	0	0,0	3	10,0	0	0,0
POCO	16	53,3	26	86,7	28	93,3	8	26,7	8	26,7
BASTANTE	7	23,3	4	13,3	2	6,7	16	53,3	10	33,3
MUCHO	0	0	0	0,0	0	0,0	3	10,0	12	40,0
MUCHISIMO	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0
Total	30	100	30	100,0	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Elaborado por: López V. (2021)

AQMC AL QUITARSE LAS MEDIAS O CALCETINES

AEA AL ESTAR ACOSTADO

ASD AL SALIR DE LA DUCHA

ASOLR AL SENTARSE O LEVANTARSE DEL RETRETE

AHTDP AL HACER TAREAS DOMESTICAS PESADAS

Por otra parte, la mayoría considera que quitarse los calcetines (53.3%) es poco difícil, y otra respuesta con mayor frecuencia (23.3%), los adultos mayores manifiestan que es una actividad con ninguna y bastante dificultad, estar tumbado en la cama es poco difícil, según lo considera el 86,7% de los adultos mayores y es bastante difícil para el 13,3%, los adultos mayores mencionan que entrar y salir de la ducha es una actividad, para la

mayoría(93,3%) poco difícil; en tanto 6,7% considera que es bastante difícil, lo mismo ocurre con la acción de sentarse y levantarse del retrete, la mayoría de adultos mayores (53,3%) considera de poca dificultad hacerlo, y apenas el 6,7% lo considera poco difícil, hacer las tareas domésticas representa un reto para los adultos mayores en estas condiciones, el 40,0% considera que son mucho difíciles y 33.3% manifiesta que son bastante difíciles. Sin embargo, 26.7% menciona que las tareas domésticas pesadas representan una actividad de poca dificultad.

En general, se detecta como la actividad que representa mucha dificultad: realizar las tareas domésticas pesadas.

Tabla 35. Medias para las dimensiones dolor, rigidez y capacidad funcional.

Dimensión	Indicador	Valor
Dolor	Andar por un terreno llano	2.46
	Por la noche en cama	2,43
	Subir o bajar escaleras	3,00
	Sentado o tumbado	2.50
	De pie	2.50
Rigidez	Después de despertarse	2,83
	En el resto del día	2.50
Capacidad funcional	Bajar escaleras	2.90
	Subir escaleras	2.40
	Levantarse después de estar sentado	2.93
	Estar de pie	2.66
	Agacharse para coger algo en el suelo	2.90
	Andar por terreno llano	2.46
	Entrar y salir del coche	2.33
	Ir de compras	1,83
	Ponerse calcetines	2,20
	Levantarse de la cama	2.36
	Quitarse los calcetines	2,00
	Estar tumbado en la cama	2,13
	Entrar y salir de la ducha	2,06
	Sentarse y levantarse del retrete	2.63
	Hacer tareas domésticas pesadas	3,13

Elaborado por: López V. (2021)

En la tabla se muestra el promedio los 22 ítems que se evaluaron a tres dimensiones: dolor (5 ítems), rigidez (2 ítems) y capacidad funcional (15 ítems).

Tabla 36. Estadísticos descriptivos por dimensiones.

Dimensión	Mínimo	Máximo	X	DE
Dolor	1	16	7,90	3,42
Rigidez	0	7	3.33	1,27
Capacidad funcional	5	42	22,07	9,98

Elaborado por: López V. (2021)

Al análisis por dimensiones, se reporta que para la dimensión dolor se obtuvo un valor mínimo de 1 y máximo de 16, siendo la media 7,90 con una desviación estándar de 3,42. Para la dimensión de rigidez se obtuvo un mínimo de 0, un valor máximo de 7, siendo la media de 3.33 con una desviación estándar de 1,27. Por último, para la dimensión de capacidad funcional se contó con 5 como valor más bajo y 42 como más alto. Siendo la media 22,07, con una desviación estándar de 9,98.

Tabla 37. Rangos de afectación de dolor, sensación de rigidez y capacidad funcional.

	Rango	Frecuencia	Porcentaje
Dolor			
Baja	0-7	16	53,33
Moderada	8-14	12	40,00
Severa	15-20	2	6,07
Sensación de rigidez			
Baja	0-2	6	20,00
Moderada	3-5	23	76,67
Severa	6-8	1	3,33
Grado de capacidad funcional			
Adecuada	0-22	16	53,33
Con dificultades	23-45	14	46,67
Graves dificultades	46-68	0	0,00

Elaborado por: López V. (2021)

Para la interpretación de resultados se dividieron por rangos cada una de las dimensiones, obteniendo lo siguiente: la mayoría de los adultos mayores (53,33%) posee una afectación baja de dolor, 40,00% tiene una afectación moderada y sólo el 6,07% tiene una afectación severa. Los adultos mayores reportan mayormente baja sensación de rigidez (20,00%), 76,67% muestra moderada rigidez y sólo 3,33% reporta esta sensación como severa. La rigidez comparada con el dolor presenta más casos de adultos mayores con una sensación severa. Considerando la capacidad funcional del paciente, la mayoría son casos de una capacidad funcional con algunas dificultades (53,33%), seguida de frecuencia por aquéllos con una capacidad funcional adecuada (46,67%), y el 0,0% son considerados adultos mayores con graves dificultades.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

4.1. Resultados según objetivo específico 1

- Se valoró el rango de movimiento articular de rodilla mediante un test goniométrico, al inicio y al final del tratamiento, donde se realizó una comparación de las dos muestras previo la elaboración e implementación de un plan de ejercicios de cadena cinética cerrada adecuada para mejorar la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores.

4.2. Resultados según objetivo específico 2

- Se diseñó e implementó un plan de ejercicios de cadena cinética cerrada adecuada para mejorar la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores.

4.3. Resultados según objetivo específico 3

- Se evaluó el efecto de la aplicación del plan de ejercicios de cadena cinética cerrada en el proceso de recuperación de la amplitud articular de rodilla de los adultos mayores.

4.4. Resultados según objetivo específico 4

Se proporcionó a la Unidad “Mejorando Nuestras Vidas” una guía de ejercicios de cadena cinética cerrada para mejorar la amplitud articular de rodilla en los adultos mayores de la Unidad, con el fin de que sea incluido dentro del protocolo de atención de los adultos mayores con alteraciones de la amplitud articular de rodilla.

4.4. Desarrollo de la propuesta

Tema de Propuesta:

Guía de ejercicios de cadena cinética cerrada para mejorar la amplitud articular de rodilla en los adultos mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda.

Institución Ejecutora:

Universidad Estatal de Bolívar a través de sus maestrantes en Entrenamiento Deportivo.

Beneficiarios:

Adultos mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda.

Ubicación:

Parroquia Guanujo, cantón Guaranda, Provincia Bolívar

Responsable:

Lic. Verónica Catherine López Naranjo

Objetivo de la Propuesta

Elaborar Guía de ejercicios de cadena cinética cerrada para mejorar la amplitud articular de rodilla en los adultos mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda.

Objetivo General

Recuperar la amplitud articular a nivel de la rodilla por medio de ejercicios de cadena cinética cerrada en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda.

Objetivos Específicos

- Elaborar una guía de ejercicios de cadena cinética cerrada, como medio de recuperación de la amplitud articular a nivel de la rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda.
- Capacitar al personal que se encuentra a cargo del cuidado y atención de las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas.
- Aplicar la guía de ejercicios de cadena cinética cerrada como medio para recuperar la amplitud articular de rodilla en los adultos mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda.

Justificación de la Propuesta.

Debido a la problemática que presenta la población de adultos mayores que acuden a la Unidad Mejorando Nuestras Vidas, con disminución de la amplitud de articular de rodilla lo que ocasiona un compromiso para que el adulto mayor no pueda realizar con normalidad las actividades que implica la motricidad gruesa tales como correr, trotar, caminar, subir y bajar escaleras. Se pretende tener un resultado favorable en el paciente adulto mayor para que este alcance la independencia funcional que requiere.

Los ejercicios de cadena cinética cerrada son de gran beneficio para los adultos mayores adultos mayores, puesto que, los mismos favorecen a la fuerza muscular, rango articular, flexibilidad y resistencia. Además del aporte de los ejercicios de propiocepción, los cuales permiten resultados positivos en el alcance de equilibrio, fuerza muscular y posicionamiento articular.

La garantía de la presente propuesta depende en gran parte, de la acogida de los adultos mayores y de cómo la ejecuten, pues son ellos quienes deben ponerla en práctica.

La propuesta es realizable porque no se necesita muchos recursos económicos, y a la vez es posible porque los profesionales encargados y los adultos mayores están dispuestos a poner en práctica para acelerar el proceso de recuperación de la amplitud articular de rodilla.



Descripción de la Propuesta

La guía de ejercicios de cadena cinética cerrada para mejorar la amplitud articular de rodilla en los adultos mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas está detallada de forma sencilla y fácil de ejecutar tanto para el personal como para los adultos mayores, con la finalidad de restaurar la capacidad funcional de las rodillas comprometidas. El tiempo de duración de cada sesión será de 30 o 40 minutos. Tres días a la semana en los cuales se realizó los siguientes ejercicios.

Ejercicios de calentamiento	Descripción	Frecuencia	Gráfico
Caminar entre sillas	Se ubican silla simultáneamente y los adultos mayores proceden a iniciar la marcha ubicándose unos detrás de otro.	3 series de 10 cada una. 3 veces por semana.	
Marchar en el propio terreno	Se ubican a los adultos mayores en columnas de 5 e inician la acción de marchar en su propio terreno	3 series de 10 cada una. 3 veces por semana	
Elevación de extremidades superiores	Adultos mayores en sedestación, con los pies apoyados en el suelo, proceden a llevar los brazos hacia arriba, se lo realiza de manera alterna.	3 series de 10 cada una 3 veces por semana.	
Movilización de extremidades inferiores	Adultos mayores en sedestación realizan movimientos de extensión pierna hacia adelante tan recta como le sea posible, se lo realiza de manera alterna.	3 series de 10 cada una. 3 veces por semana.	

Elaborado por: Verónica Catherine López Naranjo

Ejercicios de cadena cinética cerrada	Descripción	Frecuencia	Gráfico
Ejercicio con balón terapéutico y en sedestación. Flexión de rodillas.	El adulto mayor sentado sobre el balón terapéutico realiza pequeños deslizamientos hacia delante y atrás. Es realizado de forma bilateral.	3 series de 10 cada una. 3 veces por semana	
Ejercicio en bipedestación Extensión de rodillas	El adulto mayor coloca las palmas de la mano sobre la pared, mientras que los pies se encuentran más alejados, lentamente inclina el cuerpo hacia adelante. Mantiene la posición por 5 segundos	3 series de 10 cada una. 3 veces por semana.	
Ejercicio con balón sin peso y en sedestación. Flexión de rodillas.	El adulto mayor en sedestación realiza el movimiento de flexión de rodillas a 90° y con una pelota pequeña colocada entre ambas piernas. Mantiene esta posición por 5 segundos.	3 series de 10 cada una. 3 veces por semana.	
Media sentadilla con balón	El adulto mayor en bipedestación lleva hacia delante las rodillas formando un ángulo de 90°, lentamente flexiona el tronco hacia delante y los brazos extendidos sujetan el balón. Mantiene la	3 series de 10 cada una. 3 veces por semana.	

	posición durante 5 segundos.		
Ejercicios de sentadillas con apoyo de una silla	El paciente en bipedestación, lleva sus rodillas hacia adelante formando un ángulo de 90° flexiona el tronco hacia delante y empuja la pelvis hacia abajo hasta sentir la tensión sobre la parte anterior de la cadera. Mantiene la posición por 5 segundos.	3 series de 10 cada una. 3 veces por semana.	
Ejercicio con balón sin peso y en bipedestación. Flexión de rodillas	El paciente en bipedestación con rodillas en extensión y con una pelota pequeña colocada entre ambas rodillas. El paciente procede a flexionar ambas rodillas, sujetando la pelota. Mantiene esta posición por 5 segundos.	3 series de 10 cada una. 3 veces por semana.	

Elaborado por: Verónica Catherine López Naranjo

4.5. Discusión.

En la aplicación del test goniométrico donde se realizó la medición de los ángulos generados por los huesos del cuerpo humano en las distintas articulaciones con el instrumento goniómetro luego se elaboró una Guía de ejercicios de cadena cinética cerrada para mejorar la amplitud articular de rodilla en los adultos mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda para nuevamente aplicar el test goniométrico y realizar la comparación de medias. en lo que se refiere al Test y retest para datos de la flexión de rodilla derecha e izquierda, se demostró que la amplitud articular de rodilla si difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena

cinética cerrada, para el Test y retest para datos de la extensión de rodilla derecha e izquierda se demostró que la amplitud articular de rodilla si difiere de la medida antes de aplicar el plan de ejercicios de cadena cinética cerrada.

Los resultados encontrados en el presente estudio evidencian que existe certeza suficiente para revelar que la capacidad funcional y el dolor son las dimensiones más afectadas en los adultos mayores evaluados mediante el índice WOMAC. Esto demuestra la importancia de dirigir la atención terapéutica de rehabilitación hacia la disminución del dolor y el mejoramiento de la capacidad funcional que repercutirá positivamente en la calidad de vida de las personas evaluadas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

Una vez evaluada las condiciones articulares y funcionales de la articulación de la rodilla en los adultos mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas se pudo evidenciar que presentaban disminución en la amplitud articular y limitación funcional.

La sintomatología y las limitaciones funcionales que presentaban los adultos mayores no era la misma, por lo que se pudo evidenciar que el tratamiento basado en los ejercicios de cadena cinética cerrada estuvo acorde a las características patológicas de cada adulto mayor.

Gracias a la constancia, paciencia y entusiasmo del grupo poblacional de estudio como lo son los adultos mayores fueron parte fundamental para el desarrollo del plan de ejercicios aplicados a los mismos logrando así mejorar de una adecuada función articular de la rodilla.

Finalmente se pudo comprobar la eficacia del tratamiento con los resultados que en el pre – tratamiento se encontraban aproximadamente en un 20% en el rango normal y en el post – tratamiento alcanzaron entre un 80%. Siendo de gran beneficio dicho plan de ejercicios, los cuales permitieron que los adultos mayores mejoren considerablemente la amplitud articular y su limitación funcional.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar este tipo de investigaciones para mejorar la calidad de vida del adulto mayor e incrementar su longevidad.

Promover en los adultos mayores la importancia de la actividad física mediante ejercicios grupales o individuales para de esta manera mejorar la condición tanto física como mental.

Aplicar el protocolo que proponemos durante un tiempo prolongado y a la mayor cantidad posibles de adultos mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas para reducir el índice de caídas, aumentar la amplitud articular de rodilla y evitar futuras lesiones entre la población de adultos mayores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


- Acebes, C. (2008). Articulación de la rodilla. pierna , utilidad de la ecografía en el control terapeutio evolutivo. *Australas Radio*, 21-24.
- Almeida , A., De la Rosa , J., Santiesteban , L., Peña , M., & Labrada , D. (2020). La articulación de la rodilla: lesión del ligamento cruzado anterior. *Revdosdic.* , 3(1), 1-6. Obtenido de <http://www.revdosdic.sld.cu/index.php/revdosdic/article/view/38/97>
- Amán , P., & De La Cruz , J. (2016). *EFICACIA DE LA HIDROCINESITERAPIA MEDIANTE CONTRACCIONES ISOTÓNICAS CON EJERCICIOS DE CADENA CINÉTICA CERRADA PARA RECUPERAR LA FUNCIÓN EN LA ENFERMEDAD DEGENERATIVA ARTICULAR DE RODILLA EN ADULTOS MAYORES DE 60 A 80 AÑOS DE EDAD REALIZADO*. Universidad Central del Ecuador , Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11750/1/T-UCE-0020-016-2016.pdf>
- Batistela, R., Kleiner, A., & Sánchez, M. (2014). Estudio sobre la amplitud del movimiento articular de la rodilla en el proceso de marcha de niños con parálisis cerebral espástica. *Revista de rehabilitacion*, 45(3), 222-227.
- Beltrán , K., & Criollo , C. (2021). *Estudio comparativo entre la aplicación de la Técnica de Inducción Miofascial vs. la Fisioterapia Convencional en adultos mayores con dolor cervical que acuden al Centro Médico Deportivo MediCuba*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil , Guayaquil. Obtenido de <http://201.159.223.180/bitstream/3317/16134/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-251.pdf>
- Carvajal , G., Guillén , A., & Reyes , A. (2007). Tratamiento de las fracturas supra e intercondíleas femorales con clavo GSH. *Revista medigraphic*, 21(3), 139-143.

- Cerveró , S., Jiménez, H., Monzó, G., & Sanchez, R. (2013). Biomecánica de la rodilla. *Peset de Valencia*, 3(3), 189-200.
- Escudero , C., & Cortez , L. (2017). *Técnicas y Métodos Cualitativos para la Investigación Científica*. Machala: UTMACH. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12501/1/Tecnicas-y-MetodoscualitativosParaInvestigacionCientifica.pdf>
- Franco, B. (2020). *DISEÑO DEL SISTEMA MECÁNICO DE UN EQUIPO PARA LA REHABILITACIÓN PASIVA DE LA RODILLA*. Pontificia Universidad Católica del Perú , Lima.
- Guevara , G., Verdesoto , A., & Castro , N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 4(3), 163-173. Obtenido de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Hall, C. (2006). *Ejercicio Terapéutico Recuperación Funcional*. Badalona : Paidotribo.
- Hernández, J., Díaz, M., Ortega, A., Blanco, J., Vergara, J., Pereda, A., & Muelas, R. (2014). Protocolo de valoración de la patología de la rodilla. *SEMERGEN*, 30(5), 226.
- Izquierdo, A. (2017). *BENEFICIOS DE LA TERAPIA OCUPACIONAL EN LA RECUPERACIÓN DE ADULTOS MAYORES CON LESIÓN TENDINOSA DE HOMBRO, MEDIANTE EL USO DE EJERCICIOS DE CADENA CINÉTICA CERRADA*. Universidad Central del Ecuador , Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11847/1/T-UCE-0020-002-2017.pdf>
- Organización Mundial de la Salud . (2021). *Virus del Sars Cov-2 , Covid 19*. Países Mundiales : Organización Mundial de la Salud . Obtenido de https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab_1

- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Adulto mayor*. Estados Unidos : Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <http://www.who.int/topics/violence/es/>
- Páez, P. (2019). *EJERCICIOS DE RODILLAS + CADENA CINÉTICA CERRADA + ISOMÉTRICOS*. Obtenido de <http://prescripciondeejercicio.com/ejercicio/etiqueta/Rodillas-Cadena+cin%C3%A9tica+cerrada-Isom%C3%A9tricos>
- Panesso, M., Trillos, M., & Tolosa, I. (2008). Biomecánica de la rodilla. *Revista de la facultad de rehabilitacion y desarrollo humano*(39), 41.
- Pérez, O., & Palanco, L. (2014). Tratamiento quirúrgico de la fractura posterior del condilo femoral. *Revista cubana de ortopedia y traumatología*, 23(1).
- Planell, J. (2013). Modelo de la lubricación hidrodinámica de la articulación de una prótesis de cadera. *Revista Iberoamericana*, 9, 85-91.
- Ramos, D., Gonzáles, J., & Mora , V. (2017). Evolución De La Amplitud Articular En Educación Primaria Y Educación Secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 7(26), 155-157.
- Salazar, R. (2017). *“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS ADULTOS MAYORES EN LOS CANTONES QUERO Y CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”*. Universidad Técnica de Ambato , Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25974/2/Ronal%20Sanchez%20tesis%20PDF%20%282%29.pdf>
- Saló, J. (2006). Estructura de los ligamentos.características de su cicatrización. *Facultat de Ciències de la Salut, Universitat de Manresa, Manresa, Barcelona*, 6.
- Sánchez, D. (2017). De cadena cerrada a cadena abierta. *Revista de entrenamientos funcionales* , 4-8.

- Sánchez, E. (07 de abril de 2021). *Articulación de la rodilla*. Obtenido de <https://mejorconsalud.as.com/articulacion-la-rodilla/>
- Torres , W., & Flores , M. (2018). Factores predictores del bienestar subjetivo en adultos mayores. *Revista de Psicología (PUCP)*, 36(1), 9-48. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/psico/v36n1/a01v36n1.pdf>
- Urrialde, M., & Jiménez, J. (2017). Cadena cinética abierta, cadena cinética cerrada, una discusión abierta. *Revista de formación continuada*, 14(119), 205-209.
- Valencia , F., Mejía , C., & Erazo , V. (2017). Desarrollo de una prótesis de rodilla para amputaciones transfemorales usando herramientas computacionales. *Revista UIS ing*, 16(2), 23-34. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Victor-Erazo-Arteaga/publication/322947830_Desarrollo_de_una_protesis_de_rodilla_para_amputaciones_transfemorales_usando_herramientas_computacionales_CAD_-_CAE_-_CAM/links/5ae0964e0f7e9b2859470bd3/Desarrollo-de-una-pro
- Vernaza, J. (2018). *IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA MEJORA DE LA MOVILIDAD ARTICULAR DE LA RODILLA DEL ADULTO MAYOR*. Universidad de Guayaquil , Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32546/1/Vernaza%20Mina%20Joe%20Arcecio%20%20110-%202018.pdf>

ANEXO 1. Ficha Epidemiológica

DATOS DEL PACIENTE	
Nombre completo	
Sexo	
Nacionalidad	
CI	
Fecha de Nacimiento	
Lugar de Origen	
DATOS DE LA CONSULTA	
Peso	
P/A sistólica	
P/a diastólica	
Temperatura	
Talla	
Frecuencia respiratoria	
APF	
APP	
EXAMEN FÍSICO	
Inspección	
Palpación	
EVA	 <p style="font-size: small; text-align: center;"> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 SIN DOLOR DOLOR LEVE DOLOR MODERADO DOLOR SEVERO DOLOR MUY SEVERO MAXIMO DOLOR </p>
TEST GONIOMÉTRICO	
Valoración Inicial	

Flexión		
Extensión		
Valoración final		
Flexión		
Extensión		
GRADUACIÓN DE FUERZA MUSCULAR		
5	Normal	Ángulo completo de movimiento, contra la gravedad y con resistencia máxima
4	Bueno	Ángulo completo de movimiento, contra la gravedad y con mínima resistencia
3	Regular	Ángulo completo de movimiento, contra la gravedad
2	Malo	Ángulo completo de movimiento, eliminando la gravedad
1	Vestigios	Evidencia de contracción muscular. No hay movimiento articular
0	Cero	Ausencia de contracción muscular
DIAGNÓSTICO		
Fisioterapéutico		
INTERVENCIÓN		

ANEXO 2**UNIVERSIDAD DE BOLIVAR
DEPARTAMENTO DE POSGRADO
MAESTRIA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO****Recolección de información**

Fecha:

Genero:

Edad:

Rodilla: Izquierda_____ Derecha_____

Valoración Goniométrica en la articulación de la rodilla

Amplitud articular inicial	
Flexión	
Extensión	

Amplitud articular final	
Flexión	
Extensión	

ANEXO 3 TEST DE WOMAC**UNIVERSIDAD DE BOLIVAR
DEPARTAMENTO DE POSGRADO
MAESTRIA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO****Apartado A
INSTRUCCIONES**

Las siguientes preguntas tratan sobre cuánto DOLOR siente usted en las rodillas. Para cada situación indique cuánto DOLOR ha notado en los últimos 2 días. (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

PREGUNTA: ¿Cuánto dolor tiene?**Al andar por un terreno llano.**

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Al subir o bajar escaleras.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Por la noche en la cama.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Al estar sentado o tumbado.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Al estar de pie.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Apartado B
INSTRUCCIONES

Las siguientes preguntas sirven para conocer cuánta RIGIDEZ (no dolor) ha notado en sus rodillas en los últimos 2 días. RIGIDEZ es una sensación de dificultad inicial para mover con facilidad las articulaciones. (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

¿Cuánta rigidez nota después de despertarse por la mañana?

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

¿Cuánta rigidez nota durante el resto del día después de estar sentado, tumbado o descansando?

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Apartado C
INSTRUCCIONES

Las siguientes preguntas sirven para conocer su **CAPACIDAD FUNCIONAL**. Es decir, su capacidad para moverse, desplazarse o cuidar de sí mismo. Indique cuánta dificultad ha notado en los últimos 2 días al realizar cada una de las siguientes actividades (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

PREGUNTA: ¿Qué grado de dificultad tiene al...?

Bajar las escaleras.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Subir las escaleras

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Levantarse después de estar sentado.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Estar de pie.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Agacharse para coger algo del suelo.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Andar por un terreno llano.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Entrar y salir de un coche.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Ir de compras.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Ponerse las medias o los calcetines.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Levantarse de la cama.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Quitarse las medias o los calcetines.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Estar tumbado en la cama.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Entrar y salir de la ducha/bañera.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Estar sentado.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Sentarse y levantarse del retrete.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Hacer tareas domésticas pesadas.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Hacer tareas domésticas ligeras.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Guaranda, _____

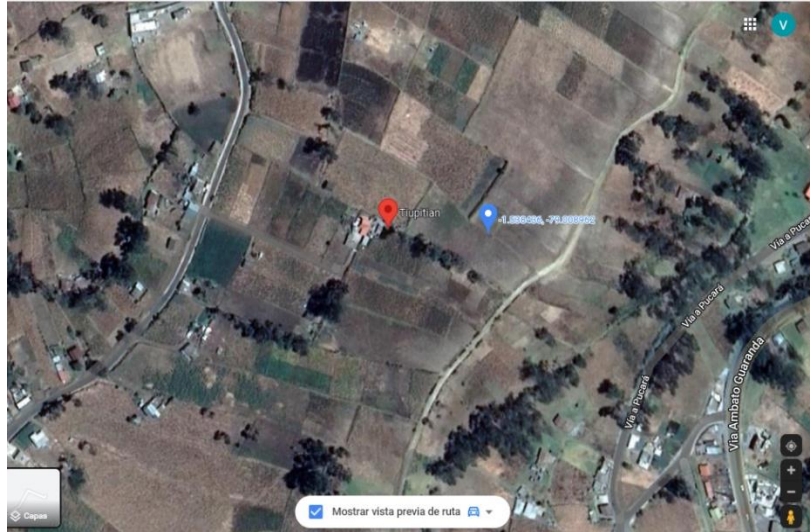
Yo _____ mayor de edad, con identificación C.I. _____ y como usuario que asiste a la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda, autorizo a la Lic. Verónica Catherine López Naranjo, para que realice el procedimiento de recolección de datos, que le servirá para su trabajo de tesis denominado: **“Ejercicios de cadena cinética cerrada, como medio para recuperar la amplitud articular de rodilla en las personas adultas mayores de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas del cantón Guaranda”** teniendo en cuenta que he sido informado claramente sobre el uso que tendrá esta información.

Al firmar este documento reconozco que me ha sido leído, explicado y comprendo el contenido del mismo, se me han dado la posibilidad de realizar preguntas y todas han sido respondidas de manera satisfactoria.

Comprendiendo todas las limitaciones, doy mi consentimiento para la realización del procedimiento y firmo a continuación.

Firma

Fotografías



Mapa. Localización de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas



Foto. Usuarios de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas.






















Foto. Usuarios de la Unidad Mejorando Nuestras Vidas.

Document Information

Analyzed document	TESIS VERONICA LOPEZ.docx(D134699905)
Submitted	2022-04-26T15:46:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	ninovillo@ueb.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	amayorga.ueb@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	VERSION 03.docx Document VERSION 03.docx (D18186215)	  3
SA	Trabajo final.docx Document Trabajo final.docx (D21924641)	  17
SA	7e4c521aa6b880a27a399860ea3fb71af14441ff.html Document 7e4c521aa6b880a27a399860ea3fb71af14441ff.html (D110914815)	  1
SA	tesis diego caiza veronica vergara.docx Document tesis diego caiza veronica vergara.docx (D26154732)	  1
SA	CAPITULO II MARCO TEORICO.docx Document CAPITULO II MARCO TEORICO.docx (D22563028)	  2
SA	Marco Teorico.docx Document Marco Teorico.docx (D24396118)	  5
SA	tesis final hasta ahora.doc Document tesis final hasta ahora.doc (D26089479)	  1
SA	CASTRO_JARA TESIS Ultima.docx Document CASTRO_JARA TESIS Ultima.docx (D111857963)	  1
SA	TRABAJO DE TITULACION FINAL MOREIRA YAGUAL - SANCHEZ GOMEZ 2021.docx Document TRABAJO DE TITULACION FINAL MOREIRA YAGUAL - SANCHEZ GOMEZ 2021.docx 2 (D97356876)	  

Firmado electrónicamente por:



**NIBIA
NOEMI
NOVILLO
LUZURIAGA**