



## RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Chorrillos, 11 ABR. 2025

Visto el Expediente 24-INR-004235-002 que contiene la Nota Informativa N° 058-2025-UFIDT-OEAIDE/INR con Proveído N° 081-2025-OEAIDE-INR e Informe N° 047-2024-UFIDT-OEAIDE/INR, de la Unidad Funcional de Investigación y Desarrollo de Tecnologías y de la Oficina Ejecutiva de Apoyo a la Investigación y Docencia Especializada; Acta N° 009-2025-CIEI/INR e Informe N° 002-2025-CIEI/INR, del Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ – JAPÓN;



### CONSIDERANDO:

Que, los numerales II y XV del Título Preliminar de la Ley N° 26842 "Ley General de Salud" establece que la protección de la salud es de interés público y por tanto es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla; y asimismo, el Estado promueve la investigación científica y tecnológica en el campo de la salud, así como la formación, capacitación y entrenamiento de recursos humanos para el cuidado de la salud;



Que, los artículos 16° y 113° del Reglamento de los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, aprobado por Decreto Supremo N° 013-2006-SA, señalan que dentro de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo se podrán realizar actividades de Docencia e investigación;

Que, el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ - JAPÓN, es una institución de salud especializada en Medicina Física y de Rehabilitación, que desarrolla investigación, normas, docencia y atención integral de alta complejidad, con enfoque humanístico y orientado hacia la inclusión de la persona con discapacidad;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 715-2006/MINSA, se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Rehabilitación y mediante Resolución Ministerial N° 356-2012/MINSA de fecha 07 de mayo de 2012, se reemplaza la denominación por Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ – JAPÓN de dicho documento normativo; cuyo objetivo funcional de la entidad es realizar investigaciones sobre temas de la especialidad e impulsar las acciones para incrementar continuamente la calidad y la utilidad de la investigación especializada en el campo de rehabilitación y otras especialidades relacionadas que se desarrollan en la entidad, con la finalidad de contribuir a la mejora de la calidad de vida de las personas con discapacidad, como de su rehabilitación integral y otros aspectos referidos al quehacer institucional;



Que, mediante Resolución Directoral N° 032-2022-SA-DG-2025, de fecha 28 de febrero de 2022, se aprueba la Directiva Administrativa para la Gestión de los Procesos de Investigación en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ – JAPÓN, cuyo objetivo general consiste en establecer las disposiciones para la gestión de los procesos de investigación en salud en la institución; y asimismo, en cuanto a responsabilidades establece que, la Unidad Funcional de Investigación y Desarrollo de Tecnología (UFIDT) de la Oficina de Apoyo a la Investigación y Docencia Especializada (OEAIDE), le corresponde el asesoramiento y/o supervisión de las fases de elaboración de protocolos, ejecución de proyectos y publicación de las investigaciones institucionales, así como de la presentación de los informes de cada una de estas fases a las jefaturas de las unidades orgánicas a través de sus Direcciones/Oficinas Ejecutivas; y en cuanto a la fase de revisión y aprobación le corresponde al Comité Institucional de Ética en Investigación;

Que, con documentos de visto, emitidos por la Unidad Funcional de Investigación y Desarrollo de Tecnología y la Oficina Ejecutiva de Apoyo a la Investigación y Docencia Especializada, informan que los investigadores: Lic. TM. Claudia Verónica Goyzueta Montedoro, Lic. TM. Laura Graciela Díaz Tapia y la Lic. TM. Raquel Amelia Sánchez Poma, han elaborado el Protocolo de Investigación titulado: *"Efecto de un Programa de Ejercicios con Base Propioceptiva sobre la Capacidad Funcional en Pacientes Adultos que presentan Dolor Lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ – JAPÓN;*

Que, bajo ese contexto, el citado Protocolo de Investigación, ha sido revisado y aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) del Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ – JAPÓN, a través del Acta N° 009-2025-CIEI/INR, de fecha 05 de marzo de 2025, el cual se encuentra registrado con Código de la Unidad Funcional de Investigación y Desarrollo de Tecnología (UFIDT) de la Oficina Ejecutiva de Apoyo a la Investigación y Docencia Especializada (OEAIDE): 008-2024; por lo que, el citado comité recomienda seguir apoyando sus acciones de función, a fin de continuar con el proceso del desarrollo de las investigaciones en la especialidad, institucionales y extra institucionales, resultando pertinente su aprobación con la resolución correspondiente, para su desarrollo y posterior publicación;

Con el visto bueno de la Directora Ejecutiva de la Oficina Ejecutiva de Apoyo a la Investigación y Docencia Especializada y del Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica del Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ - JAPÓN; y

De conformidad con lo dispuesto, en la Ley N° 26842 "Ley General de Salud"; Decreto Supremo N° 013-2006-SA, que aprueba el Reglamento de los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo; y la Resolución Ministerial N° 715-2006/MINSA, que aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Rehabilitación modificada mediante Resolución Ministerial N° 356-2012/MINSA; y, en uso de sus atribuciones y facultades conferidas;

#### **SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.- APROBAR** el Protocolo de Investigación: *"Efecto de un Programa de Ejercicios con Base Propioceptiva sobre la Capacidad Funcional en Pacientes Adultos que*



## RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Chorrillos, 11 ABR. 2025

presentan Dolor Lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ – JAPÓN; elaborado por los investigadores: Lic. TM. Claudia Verónica Goyzueta Montedoro, Lic. TM. Laura Graciela Díaz Tapia y la Lic. TM. Raquel Amelia Sánchez Poma, registrado con Código 008-2024 UFIDT –OEAIDE, el mismo que forma parte de la presente Resolución;

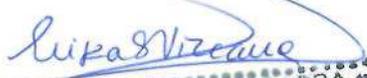


**Artículo 2º.- REGISTRAR** el precitado Protocolo de Investigación, en la Base de Datos de la Oficina Ejecutiva de Apoyo a la Investigación y Docencia Especializada del Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ – JAPÓN

**Artículo 3º.- ENCARGAR** a la Oficina Ejecutiva de Apoyo a la Investigación y Docencia Especializada de la Entidad, el monitoreo, implementación, aplicación y supervisión del cumplimiento del mencionado Protocolo de Investigación en el ámbito de su competencia.

**Artículo 4º.- DISPONER** a la Oficina de Estadística e Informática la publicación de la presente resolución en el Portal Web de la Institución.

Regístrese, comuníquese.

  
M.C. ERIKA GIRALDO VIZCARRA  
Directora General  
CMP Nº 38989 RNE Nº 20436  
Ministerio de Salud  
Instituto Nacional de Rehabilitación  
"Dra. Adriana Rebaza Flores"  
Amistad Perú - Japón

EGV/JDB/mrv

Distribución

- ( ) OEAIDE
- ( ) UFIDT
- ( ) OAJ
- ( ) Responsable del Portal Web



**Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-  
JAPÓN**

**Oficina Ejecutiva de Apoyo a la Investigación y Docencia Especializada**



**Protocolo de investigación**

**Efecto de un programa de ejercicios con base propioceptiva sobre la capacidad funcional en  
pacientes adultos que presentan dolor lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación  
"Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN**

**AUTORAS**

Lic. TM. Claudia Verónica Goyzueta Montedoro

Lic. TM. Laura Graciela Diaz Tapia

Lic. TM. Raquel Amelia Sánchez Poma

**Departamento de Investigación, Docencia y Rehabilitación Integral en la Unidad  
Motora y Dolor**



**2025**

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	4
1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2. Formulación del problema.....	5
1.3. Justificación.....	5
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo general.....	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Hipótesis.....	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Bases teóricas.....	10
2.2.1. Dolor lumbar.....	10
2.2.2. Capacidad funcional.....	13
2.2.3. Programa de Ejercicios.....	16
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b> .....	21
3.1. Diseño de estudio.....	21
3.2. Ámbito de estudio.....	21
3.3. Población.....	21
3.3.1. Criterios de inclusión.....	21
3.3.2. Criterios de exclusión.....	21
3.4. Muestra y muestreo.....	21
3.5. Operacionalización de variables.....	23
3.6. Instrumentos de recolección de datos.....	29
3.7. Procedimientos de recolección de datos.....	30
3.8. Aspectos éticos.....	31
3.9. Plan de análisis estadístico.....	31
3.10. Limitaciones de estudio.....	31
<b>CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b> .....	32
4.1. Cronograma.....	32
4.2. Presupuesto.....	33
<b>ANEXOS</b> .....	34
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	99



## TÍTULO

### Efecto de un programa de ejercicios con base propioceptiva sobre la capacidad funcional en pacientes adultos que presentan dolor lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN

#### RESUMEN:

**Planteamiento del problema:** El dolor lumbar es una afección común que se origina por la debilidad muscular y falta de flexibilidad, impactando negativamente en la capacidad funcional de las personas. Es una de las principales causas de discapacidad a nivel mundial, afectando significativamente la economía y productividad laboral. En América Latina y Perú, el dolor lumbar afecta a una gran parte de la población trabajadora. Diferentes estudios sugieren que el ejercicio regular puede reducir el dolor y mejorar la función física, aunque falta un programa integral que combine diversas técnicas de rehabilitación.

**Objetivo general:** Determinar el efecto de un programa de ejercicios con base propioceptiva sobre la capacidad funcional en pacientes adultos que presentan dolor lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN

**Diseño de estudio:** La investigación es preexperimental debido a que se contará con un solo grupo de participantes conformado por 38 pacientes que presentan dolor lumbar. Se realizará una evaluación pre y post test para medir el efecto que tiene un programa de ejercicios.

**Muestreo:** No probabilístico por conveniencia.

**Análisis de datos:** Se calculará la validez a través del criterio de jueces expertos para los instrumentos de medición y para el programa de ejercicios, los cuales serán aceptados al superar un criterio de .70 en la V de Aiken. Seguidamente, se procederá a realizar la evaluación pretest con los instrumentos validados. Luego, la aplicación de las 10 sesiones del programa, y, por último, se realizará la evaluación posttest. Para conocer la significancia estadística de los efectos se utilizará la t de Student si se cuenta con una distribución normal o la prueba de rangos de Wilcoxon al contar con distribución normal. Existirán diferencias significativas al obtener un p valor menor al .05.



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El dolor lumbar se caracteriza por dolor en la zona entre las costillas inferiores y los pliegues glúteos, que puede irradiarse a las piernas (1). Este dolor limita el movimiento debido a la debilidad de los músculos del tronco, la falta de flexibilidad y desequilibrios musculares (2,3). Es la principal causa de discapacidad, afectando el desempeño laboral, las actividades sociales y familiares, y el bienestar general, con un impacto significativo en la calidad de vida y la capacidad funcional del individuo (4,5). El dolor lumbar es uno de los trastornos musculoesqueléticos más comunes, afectando a casi todas las personas en algún momento de su vida; convirtiéndose en un problema importante de salud pública debido a su alta prevalencia, causando ausentismo laboral y elevados costos en salud, además de ser una de las principales razones de consulta médica en los sistemas de salud (6). Asimismo, tiene un alto impacto económico global, afectando hasta al 84% de la población, y se estima que los adultos entre 20 y 59 años tienen un 19,6% más de probabilidad de sufrirlo, y su prevalencia aumenta con la edad (5,7,8).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que la lumbalgia es la principal causa de discapacidad en el mundo, ya que en el 2020 afectó a 619 millones de personas, y se estima que para 2050 alcanzará los 843 millones de casos, con mayor prevalencia en personas de mayor edad (5). En España, en 2020, la prevalencia del dolor lumbar crónico fue del 21.8%, afectando más a mujeres (64.82%) que a hombres (31.17%), y estuvo asociada a complicaciones como obesidad (25.11%) y sedentarismo (89.65%) (9). En América Latina, el dolor lumbar afecta a alrededor de 60 millones de personas, de los cuales 10 millones presentan incapacidad por esta condición. Según reportes, este problema está asociado a riesgos ocupacionales, agravados por el aumento del teletrabajo durante la pandemia de COVID-19. El dolor lumbar crónico tiene un impacto económico significativo, ya que entre el 5% y el 30% de los pacientes en la región abandonan sus empleos debido a las limitaciones físicas que enfrentan (10).

En Perú, el 70% de la población trabajadora sufre de dolor debido a problemas degenerativos en la columna (11). Un estudio reveló que el 59.3% de los pacientes con dolor lumbar experimentan episodios crónicos, con la extensión lumbar como el movimiento repetido más común, relacionado al 40% de los casos. Asimismo, el Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETS) del Seguro Social del Perú (EsSalud) recomienda adecuar la terapia manual para reducir el dolor lumbar y mejorar la discapacidad funcional (12). Mientras que en el Hospital Santa Rosa, la morbilidad por lumbago en el área de emergencia en 2022 fue del 3.6% (13). Según la Oficina de Estadística del Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN (INR), el porcentaje de pacientes atendidos por trastornos en la columna lumbar ha fluctuado en los últimos años: 9.6% en 2019, 8.9% en 2020, 9.8% en 2021, 11.8% en 2022 y 11.6% en 2023. En promedio, los pacientes con daño principal en la columna lumbar representaron el 10.3% del total atendido en los últimos cinco años.

En los últimos cinco años, estudios realizados en Europa, Asia y África han evaluado la eficacia del ejercicio en pacientes con dolor lumbar crónico no específico, comparándolo con

la terapia convencional y otros programas. Estos estudios emplean diversas técnicas como ejercicios específicos de estabilización lumbar; estabilización central; gimnasia abdominal hipopresiva; ejercicios aeróbicos y de resistencia progresiva para tronco y principales grupos musculares; ejercicios de automovilización de la región lumbar (McKenzie). Así como ejercicios de estabilización central (musculatura vertebral, transversa y multifida); ejercicios de reeducación que implican la preactivación del músculo transversa abdominal; y ejercicios de flexión y extensión lumbar. La mayoría de estos estudios concluyen que el ejercicio es beneficioso para reducir el dolor lumbar, mejorar la capacidad funcional, y fortalecer la propiocepción y el equilibrio en bipedestación (14–18).

En tal sentido, es fundamental contar con un programa que aborde de manera integral los aspectos de estabilidad, fuerza muscular, flexibilidad, propiocepción y equilibrio a través de sesiones grupales. Los pacientes deben realizar los ejercicios en secuencia y reproducirlos en casa, dado que este enfoque permitirá a los pacientes aprender y familiarizarse con los ejercicios, integrándolos de manera efectiva en su vida diaria. En consecuencia, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué efecto tiene un programa de ejercicios con base propioceptiva sobre la capacidad funcional en pacientes adultos que presentan dolor lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN?

## 1.3. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio cuenta con justificación de tipo teórica, ya que según lo considerado por Hernández R. (19), los ejercicios propioceptivos ayudan a mejorar las limitaciones funcionales a través de ejercicios de la autoconciencia del movimiento; los aprendizajes sensoriomotores dependen de la maduración del sistema nervioso, e interviene a su vez, sobre el desarrollo de las conexiones nerviosas. Además, son efectivos para prevenir la recidiva en pacientes con lumbalgia al enfocarse en el control motor y la estabilización, mejorando aspectos como flexibilidad, equilibrio, postura, fuerza, respiración y concentración (20). De forma adicional, se reconoce que los ejercicios hipopresivos se caracterizan por presentar principios posturales específicos como son: elongación axial; activación de la cintura escapular y principios de respiración: apnea espiratoria y apertura (21,22).

Por otro lado, la elaboración de un programa de ejercicios para pacientes con lumbalgia nos permitirá identificar el efecto del mismo en la capacidad funcional (fuerza, equilibrio y propiocepción). Por ello, el presente estudio servirá a futuros investigadores a contar con una herramienta útil para la intervención y a buscar estrategias para determinar los métodos y técnicas más acertados para mejorar la eficacia del tratamiento, recuperación y funcionalidad. Asimismo, favorecerá a los Tecnólogos Médicos en Terapia Física y Rehabilitación del Departamento de Investigación, Docencia y Rehabilitación Integral en la Unidad Motora y Dolor (DIDRIUMD), en la aplicación de una intervención estructurada, un número de sesiones determinado y un conjunto de ejercicios que serán la base para la evidencia científica.

El presente estudio es relevante debido a que los resultados de la aplicación del efecto del presente programa de ejercicios físicos pueden ayudar de manera significativa en la



reducción de la discapacidad funcional de los participantes, así mismo la utilidad de un programa de ejercicios estructurado puede contribuir como herramienta para la intervención de los pacientes con dolor lumbar en el DIDRIUMD en el INR, y así mejorar la movilidad y la flexibilidad global del individuo, optimizando el desarrollo de sus actividades de la vida diaria, por ende en su calidad de vida.

#### **1.4. OBJETIVOS**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el efecto de un programa de ejercicios con base propioceptiva sobre la capacidad funcional en pacientes adultos que presentan dolor lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN

##### **1.4.2. Objetivos específicos:**

- Identificar los niveles de la capacidad funcional antes y después de la aplicación de un programa de ejercicios con base propioceptiva en pacientes adultos que presentan dolor lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN
- Evaluar el efecto de un programa de ejercicios con base propioceptiva sobre la capacidad funcional en pacientes adultos que presentan dolor lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN según características clínicas.
- Evaluar el efecto de un programa de ejercicios con base propioceptiva sobre la capacidad funcional en pacientes adultos que presentan dolor lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN según características sociodemográficas.

#### **1.5. HIPÓTESIS**

- El programa de ejercicios con base propioceptiva mejora la capacidad funcional en pacientes adultos que presentan dolor lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES

Abass, AO, et al., en el 2020, realizaron un estudio para demostrar los efectos de un programa de ejercicios de estabilización lumbar de ocho semanas sobre variables seleccionadas de pacientes con dolor lumbar crónico. La muestra fue de 40 participantes con dolor lumbar crónico entre 20 y 60 años, quienes fueron asignadas de 20 para grupo experimental y control, este grupo recibió ejercicios de estabilización lumbar más la terapia convencional en el Departamento de Fisioterapia de FMC, Owo, Ondo, Nigeria. El tratamiento fue de tres veces por semana para ambos grupos. Los instrumentos utilizados fueron, Escala Visual Analógica (EVA) para medir la intensidad de dolor, el cuestionario de Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK) el nivel de kinesiophobia, el Cuestionario de Discapacidad de Oswestry, el Índice de discapacidad, la resistencia de los músculos de la espalda con la prueba de doble elevación de la pierna estirada en decúbito prono, se evaluaron al inicio y después de 8 semanas. Mostraron como resultado reducción significativa de dolor en el grupo experimental de  $6,74 \pm 1,37$ ;  $3,48 \pm 1,09$ ; control:  $6,57 \pm 1,40$ ;  $2,96 \pm 1,13$ ) y el índice de discapacidad (experimental:  $46,60 \pm 16,67$ ;  $26,55 \pm 14,78$ ; control:  $32,10 \pm 16,16$ ;  $24,60 \pm 15,27$ ) y el aumento de la resistencia de los músculos de la espalda (experimental:  $11,05 \pm 8,39$ ;  $14,30 \pm 19,24$ s; control:  $10,85 \pm 9,79$ ;  $13,90 \pm 11,63$ s) para ambos grupos. El grupo experimental tuvo una reducción significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) en el índice de discapacidad que los controles ( $p = 0,048$ ). En conclusión el incremento de la fisioterapia convencional más los ejercicios de estabilización lumbar reducen la discapacidad a diferencia de la terapia convencional sola en pacientes con dolor lumbar.(14)

Su Su Hlaing, 2021, en Tailandia; compara ejercicios de estabilización central y fortalecimiento en relación al equilibrio, propiocepción, grosor muscular y dolor de espalda baja inespecífica. Esto fue realizado en el Departamento de Fisioterapia del Hospital Ortopédico de Yangon, Myanmar. La muestra fue 36 pacientes con dolor lumbar subagudo, quienes fueron asignados aleatoriamente a grupos para ejercicios de estabilización lumbar (18) o ejercicios de fortalecimiento (18). El entrenamiento físico se realizó durante 30 minutos, tres veces por semana, durante un máximo de 4 semanas. Se abordaron la propiocepción, el equilibrio en bipedestación, el grosor de los músculos del transverso abdominal (TrA) y el multifido lumbar (LM) y los resultados relacionados con el dolor, que comprenden evaluación dolor, discapacidad funcional y miedo al movimiento. Se evaluaron al inicio del estudio y después de 4 semanas de intervención. Se utiliza la escala analógica visual (EVA) se utilizó para evaluar el dolor, el MODQ para evaluar la discapacidad funcional y la Escala de Tampa para Kinesiophobia (TSK) se utilizó para evaluar el miedo al movimiento. En este estudio ambos grupos respalda que los ejercicios de estabilización central como un tratamiento óptimo para mejorar la propiocepción, el equilibrio y el cambio porcentual del grosor muscular al tiempo que reduce la discapacidad funcional y el miedo al movimiento en pacientes con dolor lumbar subaguda. El CSE como un tratamiento óptimo para mejorar la propiocepción, el equilibrio y el cambio porcentual del grosor muscular al tiempo que reduce la discapacidad funcional y el miedo al movimiento en pacientes con NSLBP subaguda. (15)

Patrick J. Owen, et al., en el 2020, en Alemania, realizaron un estudio para determinar si el ejercicio puede afectar de forma positiva las características del disco intervertebral. La muestra fue de 40 pacientes entre 25 y 45 años, Veinte pacientes en el grupo control (entrenamiento de control motor y terapia manual) y 20 pacientes en el grupo experimental (ejercicios aeróbicos y de resistencia progresiva para tronco y principales grupos musculares), con una duración de 6 meses con sesiones de 52 minutos a 1 hora, 2 veces por semana. La evaluación se realizó al inicio, a los 3 meses y 6 meses. Los resultados fueron medidos con

Resonancia Magnética en T2 para disco intervertebral lumbar, la escala análogo visual y la escala de Oswerty. 17 pacientes del grupo experimental y 15 pacientes del grupo control completaron el estudio. No hubo diferencias entre grupos por tiempo en el tiempo T2 de todo el DIV (ejercicio  $94,1 \pm 10,0$  ms vs. control  $96,5 \pm 9,3$  ms,  $p = 0,549$ ). Los pacientes que hacían ejercicio tuvieron un tiempo T2 más corto en el anillo posterior a los 6 meses ( $82,7 \pm 6,8$  ms vs.  $85,1 \pm 8,0$  ms,  $p = 0,028$ ). Los pacientes que hacían ejercicio mostraron coeficientes de difusión aparente L5/S1 más altos y una altura del DIV reducida a los 3 meses (ambos  $p \leq 0,050$ ). Después de ajustes para comparaciones múltiples, las diferencias perdieron significación estadística. Los análisis por protocolo y por intención de tratar arrojaron resultados similares. Se concluye que 6 meses de ejercicio no mejoraron significativamente las características del DIV de personas con dolor lumbar crónico no específico. (23)

Ahmed S. Ali, et al. en el 2022 publicaron un estudio con el objetivo de examinar los efectos de los ejercicios de estabilización central (CSE) sobre el ángulo lordótico lumbar (LLA), la intensidad del dolor y la discapacidad funcional en pacientes con LDD. En 97 pacientes de la Clínica ambulatoria del Hospital Kasr Alainy de la Universidad de El Cairo, que fueron asignados aleatoriamente, al grupo de estudio (48) recibieron ejercicios de estabilización central además de la fisioterapia tradicional, a diferencia del grupo de control (49) solo recibieron fisioterapia tradicional, ambos recibieron 3 sesiones de fisioterapia por semana por 12 semanas, la intensidad de dolor y la discapacidad se evaluaron antes y después del programa de tratamiento. Se utilizaron el software Surginamp spine para medir el LLA en películas de rayos X de vista lateral; la escala visual analógica (EVA) para medir la intensidad del dolor; el índice de discapacidad de Oswestry (ODI) para evaluar la discapacidad funcional. Resultados antes del tratamiento entre los grupos de LLA ( $p=0,84$ ), EVA ( $p=0,49$ ) u ODI ( $p=0,12$ ) no encontraron diferencias significativas; posterior al tratamiento en ambos grupos se observaron diferencias significativas en todas las variables ( $p=0,001$ ). No obstante, hubo una disminución significativa en los valores medios post-tratamiento de todas las variables ( $p=0,001$ ) en el grupo de estudio en comparación con el grupo de control. En conclusión, los CSE podrían proporcionar un efecto adicional de mejorar la LLA, la intensidad de dolor y las capacidades funcionales en pacientes con LDD. (24)

Cuenca-Zaldívar, 2023, en el Servicio Ambulatorio de Fisioterapia del Hospital de Guadarrama (Madrid, España) se realiza un estudio donde se evalúa la eficacia de un protocolo de ejercicios terapéuticos para reducir la intensidad del dolor y la discapacidad en pacientes con dolor de espalda. En 149 pacientes (32 hombres y 117 mujeres) con dolor de espalda crónico inespecífico seleccionados entre marzo 2015 y marzo del 2017 se realizaron ejercicios de automovilización de la región cervical y lumbar (McKenzie) así como ejercicios de estabilización central (músculos vertebral, transversos y multifidos); se utilizó 10 sesiones de 30 minutos por dos semanas. Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo. Se utiliza la Escala de Oswestry y la Escala Numérica de Calificación del Dolor. Los pacientes fueron evaluados al principio y al final del programa. Se pudo concluir que el protocolo de ejercicio terapéutico puede proporcionar efectos beneficiosos sobre la discapacidad y la intensidad del dolor en pacientes con dolor de espalda crónico inespecífico, así como afecciones de dolor lumbar y de cuello inespecífico; el cual también puede incluirse como programa de abordaje del dolor de espalda en atención primaria de salud. (17)

Rubí-Carnacea, et al. (2023). El objetivo de la investigación es analizar el efecto de un programa basado en ejercicios de reeducación que implican la preactivación del músculo transversal abdominal en comparación con el tratamiento convencional en adultos con lumbalgia crónica inespecífica. El estudio de ensayo controlado aleatorio, longitudinal, simple ciego (agosto de 2017-noviembre de 2018) con 35 pacientes de Lleida, España se realizó durante 4 semanas. El grupo de intervención tuvo 16 pacientes (61% hombres) y el grupo control tuvo 19 pacientes (29% hombres). El programa se basó en ejercicios de reeducación sobre la preactivación del músculo TrA (dolor, discapacidad, activación). El grupo control siguió el tratamiento convencional prescrito (educación sobre los síntomas lumbares,

recomendaciones para mantenerse activo y el uso de medicamentos como paracetamol y AINE). El grupo experimental siguió un programa de ejercicios individual de reeducación para la preactivación del músculo transversal abdominal (llevar el abdomen hacia adentro y hacia arriba con contracción del suelo pélvico) de 30 min cada sesión 4 ejercicios diferentes con 3 series de 9 repeticiones sostenidas por 6s. Para medir se utilizó una unidad de biorretroalimentación de presión (PBU), espesor medido con ultrasonido (US), Resistencia medida con electromiografía (EMG) y para evaluar, escala EVA de 0 a 10 cm y cuestionario Roland-Morris (RMQ). Para el grupo experimental, los resultados de discapacidad y activación del músculo transversal abdominal disminuyeron significativamente (DM -2,9; IC 95% -5,6 a -0,35;  $\eta^2 = 0,14$ ;  $p = 0,028$ ) y (DM 2,3; IC 95% 0,91 a 3,67;  $\eta^2 = 0,25$ ;  $p = 0,002$ ) respectivamente, con un tamaño del efecto grande, en comparación con el grupo control. No hubo diferencias entre los grupos en la intensidad del dolor, el grosor y la resistencia del músculo transversal abdominal. Se concluye que el programa planteado es más eficaz que el tratamiento convencional para reducir la discapacidad y aumentar la activación del músculo transversal abdominal. (18)

Chul-Hyun Park, et al. (2024). El objetivo es comparar el efecto a largo plazo de los ejercicios de flexión y extensión sobre el dolor lumbar axial crónico. Este estudio es un ensayo controlado aleatorio, prospectivo, ciego de 1 año de duración. La muestra final fue de 56 pacientes con dolor lumbar axial (intensidad  $\geq 5/10$ ) durante  $> 6$  meses, de dos hospitales universitarios de atención terciaria en Seúl. La edad promedio fue 54,3 años y el IMC medio fue 23,3. El programa incluyó cuatro sesiones individuales de 30 minutos (ejercicios de flexión o extensión) una vez por semana, con posibles sesiones adicionales a los 3 y 6 meses, y llamadas de seguimiento a los 2, 4 y 5 meses. En la primera sesión, se proporcionaron imágenes y protocolos de ejercicios, indicando su repetición diaria en casa durante 30 minutos por un año. Los ejercicios de flexión incluyeron inclinación pélvica, rodilla-pecho y flexión del tronco, mientras que los de extensión se centraron en extensión lumbar en diferentes posiciones (decúbito prono, apoyado en codos, manos y de pie). Los instrumentos para la evaluación incluyeron subescalas de dolor del Brief Pain Inventory (BPI), el índice de discapacidad de Oswestry (ODI), el índice de calidad de vida EuroQol (EQ-5D) y la Escala de actividad física para personas mayores (PASE). Los resultados clínicos se obtuvieron al inicio, 1, 3, 6 meses y 1 año. El dolor basal y las escalas funcionales fueron similares entre ambos grupos. El dolor de espalda promedio inicial ( $\pm$  desviación estándar) fue de  $6,00 \pm 1,00$  y  $5,83 \pm 1,20$  en los grupos de flexión y extensión, respectivamente. Al año, el dolor promedio fue de  $3,78 \pm 1,40$  y  $2,26 \pm 2,62$  (diferencia media entre grupos, 1,52; intervalo de confianza del 95 %: 0,56 a 2,47;  $p = 0,002$ ), favoreciendo el ejercicio de extensión. El grupo de extensión tendió a tener más mejoras en el dolor actual, menos dolor y la interferencia del dolor que el grupo de flexión al año. Sin embargo, no hubo diferencias entre los grupos en el peor dolor y las escalas funcionales. Se concluye que el ejercicio basado en extensión fue más efectivo para reducir el dolor que los ejercicios basados en flexión al año, por lo tanto, el patrón de movimiento de extensión lumbar para restaurar la curvatura lordótica lumbar debe incluirse en el desarrollo de una terapia de ejercicio pertinente para el dolor lumbar axial crónico. (25)

Souto I. (2021) llevó a cabo un estudio cuasiexperimental para comparar los efectos de un programa de ejercicio estructurado con la fisioterapia multimodal en pacientes con dolor lumbar crónico. El estudio evaluó la intensidad del dolor, la catastrofización, la calidad de vida y la percepción general de mejoría. En el grupo de ejercicio estructurado ( $n = 15$ ), los participantes realizaron el programa Rehmove durante 6 semanas, con 12 sesiones en total. El grupo de fisioterapia multimodal ( $n = 15$ ) recibió diversas modalidades terapéuticas combinadas durante el mismo período. Las evaluaciones se efectuaron antes de la intervención, a las 3 semanas, al final de la intervención (6 semanas) y en el seguimiento (3 meses después de finalizar). Los instrumentos utilizados fueron la Escala Numérica del Dolor (EVA), EuroQol-5D-3L (EQ-5D-3L-PT), Escala Catastrofista del Dolor (PCS-PT) y Escala de Efecto Percibido Global (GPES-PT). En la línea de base, el mecanismo de dolor predominante también se evaluó mediante el Cuestionario de detección de dolor (PDQ-PT). Halló que la

intensidad del dolor, en la SEG hubo diferencias significativas entre el inicio y el final de la intervención ( $p < 0.05$ ). En cuanto al MPG, hubo mejoras estadísticamente significativas entre la evaluación realizada al inicio, a las 3 semanas del inicio de la intervención, al final de la intervención y al seguimiento. En cuanto a la percepción global de mejoría, el MPG mostró mejoras clínicas en el seguimiento (80%), mientras que el SEG mantuvo los valores al final de la intervención (40%). Concluyó que el MPG mostró mejoras significativas en los resultados de intensidad del dolor y catastrofismo, pero en el resto de variables (calidad de vida y percepción global de mejoría) no hubo diferencias significativas entre grupos (26)

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. Dolor lumbar

El Subcomité de Taxonomía adoptado por el Consejo de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) en el año 2020, después de 2 años de investigación de un equipo de trabajo multinacional de 14 miembros, define el dolor como "Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con, o similar a la asociada con, daño tisular real o potencial" teniendo como consideraciones: que el dolor es una experiencia personal influenciada por factores bio-psico- sociales; el dolor no depende solo de las neuronas sensoriales siendo diferente a la nocicepción; el dolor se aprende a través de las experiencias; se debe respetar lo que una persona perciba como dolor; el dolor nos ayuda a adaptarnos al medio, pero puede generar efectos adversos en la función y el bienestar; el dolor se puede expresar de manera verbal y no verbal; un ser humano o un animal que no pueden comunicarse también pueden experimentar dolor (27)

Valentín et. al, en el 2020, conceptualiza el dolor como una percepción desagradable percibida por los nociceptores ante un estímulo dañino en una zona específica del cuerpo. La información recibida es transmitida de la médula espinal a la corteza cerebral y es procesada por el tálamo, el hipotálamo, el área tegmental ventral, las regiones mesolímbicas, los núcleos parabraquiales, la amígdala, la formación reticular subpontina y la corteza somatosensorial. La respuesta del dolor se puede dar a nivel fisiológico, cognitivo y conductual, teniendo un componente informativo e interpretativo y un componente afectivo y motivacional (28). El sistema sensorial envía información al cerebro acerca de los constantes cambios producidos en los tejidos y este a su vez responde de manera no consciente a ellos. El dolor es un componente de este sistema sensorial que funciona a manera de una sofisticada alarma de primer orden que responde ante una potencial situación de riesgo advirtiendo del peligro y su naturaleza (29), es por ello que no debe ser suprimido, sino aceptado para detectar la causa del mismo y facilitar su tratamiento.

Hodges (30), conceptualiza el dolor lumbar como aquel dolor que se experimenta entre las últimas costillas y los pliegues del glúteo, que a menudo puede extenderse hacia las piernas. De acuerdo a Pérez et. al, (2012) el dolor lumbar es un síntoma muy común y no una enfermedad, aunque para algunos se dispone de un diagnóstico específico (20).

Según la (OMS,2023) el dolor lumbar convencionalmente se clasifica como específico, dolor ocasionado por una determinada enfermedad o problema estructural en la columna, o probablemente cuando el dolor se irradia desde otra punto del cuerpo, o inespecífico, la gran mayoría consideran "no específica" debido a que no es posible identificar una enfermedad específica o una razón estructural que explique el dolor (30). Aproximadamente el 90% de los casos de dolor lumbar no son específicos, debido a que no es posible identificar la fuente fisiopatológica o una causa nociceptiva específica (31)

Costa et al. (2023) refiere que el dolor lumbar es multifactorial, es decir tienen connotaciones biopsicosociales, los cuales tienen un impacto importante. Las características psicológicas relacionadas con los conocimientos, las emociones y los comportamientos son factores

fundamentales en la discapacidad y la experiencia del dolor. Asimismo, el dolor lumbar se manifiesta a través de diferentes mecanismos. El dolor nociceptivo (dolor agudo) debido a una amenaza o lesión de tejido no neural que provoca la activación de los nociceptores; el dolor neuropático originado por un daño del sistema somatosensorial; y el dolor nociplástico que surge de la nocicepción alterada a pesar de que no hay evidencia clara de un daño (32).

El dolor lumbar, es el trastorno musculoesquelético (TME) mayormente reportado que usualmente causa ausentismo laboral y afecta la calidad de vida de quienes lo padecen (30). De acuerdo a Hartvigsen (2018) los signos de la aparición de las molestias pueden incrementarse de manera progresiva y conlleva a la pérdida de ciertas funciones, limitando las actividades de la vida diaria y la capacidad de desempeño laboral (31). Asimismo, es considerado la principal causa mundial de años perdidos por discapacidad (AVD), y su carga está en ascenso a medida que la población va envejeciendo, y desde que se midió por vez primera en 1990, es el motivo más frecuente que justifica las reclamaciones de compensación laboral, debido a los altos índices de ausentismo en el trabajo (32). En este sentido, el dolor lumbar representa un importante problema en el contexto de salud ocupacional y la salud pública (28).

En el presente estudio, se utilizará la escala visual análoga para valorar el grado de dolor que presenta el paciente. La Escala Visual Análoga (EVA), es una Escala estandarizada más utilizada para valorar la intensidad del dolor que describe el paciente a lo largo del tiempo, la persona indica en la escala marcada de 0 – 10 la percepción de dolor. Se clasifica como: 0 nada de dolor, 1-3 Leve dolor, 4-6 Moderado dolor y 7-10 Intenso dolor (33)

#### 2.2.1.1. Clasificación CIE-10 del dolor lumbar según daño principal

De acuerdo a la clasificación del CIE-10, para el presente estudio, se consideran los siguientes criterios:

- **Otras espondilosis sin mielopatía ni radiculopatía (M47.8):** Sucede cuando pacientes con cambios degenerativos pueden o no presentar dolor lumbar sin estrechamiento del canal vertebral o irradiación somática.
- **Trastornos de discos intervertebrales lumbares y otros, con mielopatía (M51.0):** Es la compresión de la médula espinal cuando hay presencia de una hernia discal. La hernia discal se produce cuando se degenera el núcleo pulposo y este prolapso el anillo fibroso hacia el canal medular pudiendo causar atrapamiento de la raíz nerviosa. La región lumbar debido a su movilidad es más propensa a presentar una lesión por hernia discal. La mielopatía es una lesión por una presión lenta y prolongada de la médula espinal.
- **Trastornos de disco lumbar y otros, con radiculopatía (M51.1):** Es la ciática debida a un trastorno del disco intervertebral que excluye radiculitis lumbar SAI (inflamación de la raíz nerviosa) (34)
- **Trastorno de los discos intervertebrales, no especificado (M51.9)** lesión en el disco intervertebral sin limitación por sexo.
- **Lumbago no especificado (M54.5):** Contractura dorsal inferior, dolor lumbar y lumbago SAI que excluye lumbago con ciática y con desplazamiento del disco intervertebral. Lesión mecánica por desgaste, rupturas o desgarros acumulado que se manifiesta sin presencia de otra patología conocida (35).

#### 2.2.1.2. Causas del dolor lumbar

Para la mayoría de personas con dolor lumbar, no es posible identificar una causa nociceptiva específica, siendo pocos los que presentan una causa patológica definida. Presentan más riesgo las personas con trabajos físicamente exigentes y con comorbilidades (36).

Según Pedregal, M. la columna lumbar tiene como funciones principales: protección (de la médula espinal y sus raíces nerviosas); movilidad (entre el tórax y la pelvis); y trasmisión de

cargas (entre tórax y pelvis). Los procesos dolorosos en la región lumbar se deben a un fallo en cualquiera de estas funciones (dolor mecánico). Un patrón de movimiento inadecuado, un deficiente reclutamiento muscular o un fallo en el control motor provocan un desequilibrio puntual o repetitivo en la estabilidad lumbar, provocando una respuesta refleja deficiente con un exceso de compresión, cizallamiento o exceso de tensión en los tejidos. Es por ello que el dolor mecánico mejora con el reposo y empeora con algunos movimientos. Entre las causas frecuentes se encuentra (37):

- Falta de actividad física
- Permanecer sentado por un tiempo prolongado
- Asimetría postural
- Desequilibrios musculares
- Patrones defectuosos de movimiento
- Predisposición genética

### 2.2.1.3. Tratamiento del dolor lumbar

El tratamiento se realiza en base al trabajo multidisciplinario donde un equipo de profesionales colabora para lograr una evolución favorable en el paciente. Incluye tratamiento por el Médico Rehabilitador (Diagnóstico, tratamiento medicamentoso y aplicación de procedimientos médicos), tratamiento por un Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación (Terapia individual y grupal), tratamiento por un Tecnólogo Médico en Terapia Ocupacional (AVD) y Psicología (38).

- **Terapia Individual:** Se realiza tratamiento con Agentes Físicos que puede incluir compresas húmedas calientes, compresas frías, electroterapia analgésica, ultrasonido, terapia combinada, magnetoterapia, hidroterapia; Terapia manual, donde se aplican técnicas y métodos destinados a tratar tejidos corporales (fascia, músculo, articulaciones, nervio periférico); y Ejercicio físico diseñado para cada individuo según evaluación y tolerancia (39).
- **Terapia grupal:** Se realiza un programa de ejercicios a un grupo de pacientes para mejorar propiocepción, flexibilidad, equilibrio y fuerza. Cada Institución de salud cuenta con sus protocolos y tiempos establecidos, en el caso del Instituto Nacional de Rehabilitación tiempo y duración determinado es de 50 minutos durante 8 sesiones (40).

### 2.2.1.4. Consecuencias del dolor lumbar:

El dolor lumbar de acuerdo a Agnus Tom A., et al. (2022) es una afección importante que conduce a una discapacidad global, que afecta el desempeño laboral y bienestar general de la persona debido a las limitaciones físicas que son significativas, peor pronóstico, menor calidad de vida relacionada con la discapacidad funcional (4). Asimismo, Mutubuki et al., (2020) afirma que la calidad de vida se ve afectada debido a la elevada intensidad de dolor lumbar y la discapacidad (41,42).

La sociedad moderna se ve afectada por las afecciones y trastornos del aparato locomotor, debido a que se han incrementado las profesiones que requieren trabajar en posición sentada, así como las actividades que se realizan en los momentos de ocio como sucede con ver televisión. La falta de movimiento en el aparato locomotor (músculos, tendones, huesos, etc.) perjudica la capacidad funcional, provocando la aparición de alteraciones estructurales precoces (43).

- **Disminución de flexibilidad** Cuando un músculo permanece parcialmente contraído, se desarrolla un estado anormal de contracción prolongada llamado contractura. La contractura y la tensión muscular crónica no sólo acorta el músculo, sino que también pierde la flexibilidad que lo hace más vulnerable ante situaciones de impacto y estrés de

los diversos tipos de movimiento (44). Santos et al. en un estudio realizado sobre dolor lumbar refiere que además de fenómenos locales y de percepción y modulación central del dolor existen causas funcionales relativas a la propiocepción muscular de la región lumbopélvica que también tienen un rol en el origen y cronicidad del dolor lumbar. La denervación y atrofia de la musculatura se han relacionado con la perpetuación del dolor lumbar, por ende la disminución de la flexibilidad (6)

- **Disminución de fuerza muscular**, desde un punto de vista fisiológico Michael J. Alter (2004) refiere que los altos niveles de tensión muscular o hiperactividad muscular tiende a disminuir la percepción sensorial, puesto que un músculo contraído tienden a obstruir su propio riego sanguíneo, la reducción del aporte sanguíneo conlleva en una falta de oxígeno y de otros nutrientes esenciales, provocando la formación de desechos tóxicos en las células (44). Esto nos predispone a la fatiga, debido al reposo o por miedo al movimiento se debilita y/o atrofia la musculatura abdominal, de la región lumbar y segmentaria, restringido muchas veces de 2 a 3 días, como consecuencia se ve afectado la fuerza muscular involucrada en la estabilidad de columna lumbar. Un músculo relajado es menos susceptible a muchas dolencias (6)
- **Disminución de equilibrio**, como consecuencia del dolor en la región lumbar las personas con este padecimiento también pueden presentar alteraciones en el equilibrio, coordinación y la marcha debido a las limitaciones funcionales. Lomelí-Rivas A et al. señalan que cuando hay una alteración en la biomecánica de la columna debido a la disfunción de sus estructuras como: las vértebras (rígidas), los músculos, tendones, fascias, ligamentos, vasos sanguíneos y el tejido nervioso central y periférico, y se pierde la armonía en cuanto a la carga, sostén, protección, la difusión de las fuerzas axiales y rotacionales, a su vez la transmisión de movimiento, por ende desencadena en una disminución significativa de equilibrio y coordinación (45).

### 2.2.2. Capacidad funcional

La capacidad funcional, “es el nivel de actividad física que puede realizar una persona”, y la actividad física se define como cualquier movimiento realizado por el sistema músculos esqueléticos que a su vez genera un gasto energético. Asimismo, al evidenciarse la disminución de la capacidad de realizar la actividad física en los individuos, estas podrían tener mayor probabilidad de generar patologías en diferentes sistemas (46).

La capacidad funcional de acuerdo a Sánchez, I. et al (...) se construye en base al fundamento biológico el cual va cambiando con la edad y se va evidenciando con la aparición de cambios estructurales en las células dando a lugar a una disminución de su actividad, lo cual se resume en deterioro de su función.

Desde un punto fisiológico Jones y Rikli (2002) definen a la capacidad funcional como la capacidad para ejecutar las AVD de manera independiente y segura sin que se presente fatiga excesiva, al mismo tiempo señalan que para su ejecución se requieren de ciertos parámetros físicos asociados para un buen funcionamiento como la fuerza muscular, la flexibilidad, el equilibrio, la capacidad cardiorrespiratoria, la tolerancia al ejercicio y otras habilidades motoras, se ha planteado que la evaluación de estos parámetros permite conocer la condición física del individuo y que el ejercicio es la base primordial para mejorar estas habilidades funcionales (47).

Por ende, los aspectos más comprometidos según la naturaleza y la progresión de la lesión o daño son la fuerza muscular, resistencia, la flexibilidad y la consecuencia de su pérdida es la rigidez.

### 2.2.2.1. El dolor afecta la Capacidad funcional.

El dolor lumbar puede afectar la capacidad funcional de los individuos, limitando su movilidad y dificultando el desarrollo de sus actividades cotidianas lo que consideran de importancia para ellos como son: satisfacer las necesidades básicas; aprender, la toma de decisiones; tener movilidad; establecer y mantener relaciones, y contribuir a la sociedad (48).

La capacidad funcional se evalúa a través del grado de autonomía que tiene la persona para realizar una serie de actividades cotidianas relacionadas con el cuidado personal o actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y otras de manejo del entorno o actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD). Las actividades concretas consideradas y la forma de valorarlas varían con frecuencia de unas encuestas a otras lo que dificulta su comparación (49). Para la evaluación de la capacidad funcional por dolor lumbar en el presente estudio se usará el Cuestionario de Oswestry o Índice de discapacidad de Oswestry., que valora el grado de restricciones funcionales generadas por el dolor lumbar. Este instrumento es uno de los más usados en ensayos clínicos entre otros tipos de estudio, por su fácil acceso, viabilidad, fácil de administrar y puntuar la evaluación funcional en pacientes con dolor lumbar; asimismo por su alto porcentaje de validez y confiabilidad (50). El cuestionario consta de seis alternativas de respuestas para los siguientes ítems: Intensidad de dolor, cuidado personal (lavarse, vestirse), levantar objetos, desplazarse, sentarse o estar de pie, dormir, vida sexual, y viajes (transporte), tiene las siguientes puntuaciones: La primera opción de respuesta (0) indica ausencia de restricciones relacionadas con el dolor, mientras que la sexta opción de respuesta (5) indica la mayor restricción percibida de una actividad causada por el dolor (51).

### 2.2.2.2. Dimensiones de la Capacidad funcional

La capacidad física presenta diversos componentes, entre ellos: Resistencia cardiovascular, fuerza muscular, resistencia muscular, flexibilidad, velocidad, destreza, composición corporal, equilibrio y tiempo de reacción (52).

- **Fuerza muscular:**

La fuerza muscular es la capacidad de los músculos para generar fuerza (poder/potencia) tras contraerse con energía de manera activa; así como la capacidad para generar movimiento contra una resistencia (fuerza cinética) o para resistir una fuerza que intenta generar un movimiento (fuerza estática) (53).

La disminución fuerza muscular se ve influenciada por el sedentarismo, el tipo de ocupación realizada, comorbilidades que impidan un adecuado movimiento, dolor, cambios en el metabolismo y principalmente el deterioro de los tejidos por la edad, que produce pérdida de masa muscular y de la tenseguridad por alteración de la fascia, siendo probablemente una de las causas que incrementen la posibilidad de sufrir lesiones.

El número y tamaño de fibras musculares tipo I y tipo II se reducen con la edad (un aproximado de 10% por cada década a partir de los 50 años), esto debido a la pérdida de unidades motoras asociadas al envejecimiento (54).

La pérdida de masa muscular y el aumento de grasa subcutánea se debe en parte a la edad, pero también a una menor actividad física (reducción de la síntesis de proteínas). Si bien estudios muestran que hay músculos en los que el tipo de fibra permanece invariable durante la vida, hay otros estudios que muestran que la cantidad o intensidad de la actividad pueden desempeñar un factor importante en la distribución de las fibras. El entrenamiento puede amortiguar el impacto de la edad sobre el rendimiento (55). La

Fuerza muscular está relacionada con la resistencia que es la capacidad de los músculos o grupos musculares para ejercer fuerza y contraerse de forma repetitiva contra una resistencia o cierto movimiento, ya sea durante un periodo de tiempo prolongado. También se define como una habilidad que se mezcla con la fuerza y es de suma importancia para ejecutar las actividades cotidianas como subir escaleras, levantar objetos pesados o practicar deportes de resistencia (56).

- **Equilibrio:**

Es la capacidad de reaccionar de forma adecuada y rápida a los estímulos externos que nos alejan del centro de gravedad (57), manteniendo la misma dentro de la base de apoyo generalmente en posición erguida. Comprende la combinación entre estabilidad y movilidad. Es necesario para sostener la postura en el espacio o para realizar un movimiento controlado y coordinado. Se ve influido por el Sistema Somato-sensorial, por el Sistema Propioceptivo (se puede afectar negativamente por una lesión que genere pérdida de fuerza, inmovilidad o pérdida de resistencia física) (58); y por el Sistema Vestibular.

Existen 3 tipos de equilibrio: Equilibrio estático, cuando el cuerpo se encuentra inmóvil, únicamente sometido a la acción de la gravedad (tono postural). Equilibrio cinético, cuando el cuerpo es sometido pasivamente a la gravedad y una fuerza que origina una traslación rectilínea y uniforme. Equilibrio dinámico, cuando el cuerpo realiza movimiento de desplazamiento, cambiando activamente de posición en el espacio-tiempo (posición inicial- posición final) y es sometido a cada instante a la fuerza de gravedad y a múltiples fuerzas con diversas direcciones, manteniéndose dentro de la base de sustentación (59). El equilibrio está relacionado con la coordinación, que, según Vidarte, et. al. es la capacidad de realizar movimientos del cuerpo de forma precisa, armoniosa y eficaz. Cuando hay una lesión a nivel del sistema musculoesquelético la coordinación motora se ve alterada (60).

- **Flexibilidad**

La flexibilidad se define como la capacidad de una serie de articulaciones o de una articulación de moverse a través de un rango de movimiento sin restricciones y sin dolor. En este sentido, la flexibilidad es una capacidad física fundamental para la aptitud física del individuo que puede estar relacionada con la postura corporal, la inactividad y los trastornos musculoesqueléticos o lesiones que afectan la pérdida de la flexibilidad normal de las articulaciones. No obstante, la flexibilidad varía considerablemente de un individuo a otro (61).

El rango de movimiento de la persona se verá afectada por la falta de movilidad de los tejidos blandos que rodean la articulación como: Los músculos, ligamentos, tendones, cápsulas articulares y piel. La falta de elongación en especial cuando se combina con la actividad, puede inducir un acortamiento de los tejidos blandos provocado por fatiga con el tiempo (62).

### **2.2.2.3. La propiocepción afecta la Capacidad funcional.**

Según Prieto, L. et al, la propiocepción al percibir la posición y el movimiento de articulaciones, músculos, tendones y ligamentos mediante el entrenamiento, afecta positivamente en el desarrollo, mejora y perfeccionamiento de las capacidades físicas, coordinación intra e intermuscular, grado de contracción muscular, balance estático y dinámico y coordinación (63). Con el ejercicio se activa un mecanismo en secuencia con aplicación de estímulos hasta lograr la adaptación de los sistemas, con el que nos adecuamos a los cambios de dichos estímulos. Cuando son muy prolongados, no se produce la adaptación y se llega al agotamiento (64).

En relación a la fuerza, la propiocepción incluye procesos reflejos (facilitación e inhibición nerviosa a través de un mejor control del reflejo miotático) para la mejora en el entrenamiento de la fuerza, coordinación intermuscular (interacción entre grupos musculares) y coordinación intramuscular (interacción entre las unidades motoras de un músculo). También participa en la regulación del reflejo de estiramiento, como mecanismo de protección y permitiendo en casos de estiramiento prolongado, mejoras en la flexibilidad y amplitud de movimiento.

En relación al equilibrio y coordinación, la propiocepción regula los parámetros espaciotemporales del movimiento permitiendo una respuesta eficaz ante una situación específica. También permite mantener el equilibrio estático y dinámico mediante la tensión refleja muscular que nos desplaza a una zona de apoyo estable, pudiendo activar el mecanismo de anticipación (64).

### **2.2.3. Programa de Ejercicios**

Según Viña, et al., el ejercicio físico produce beneficios para la salud en el aspecto físico y mental. La actividad física se define como cualquier movimiento corporal, mientras que el ejercicio es "un subconjunto de la actividad física que se caracteriza por un entrenamiento planificado y con un propósito". El ejercicio regular modifica el músculo esquelético, reduce la adiposidad abdominal, mejora el control de peso, mejora la homeostasis de la glucosa, reduce la presión arterial, mejora el tono autónomo, mejora la función cardiaca y endotelial, produce bienestar psicológico y mejora la función cognitiva (65).

Según Salinas, F., el ejercicio terapéutico es la prescripción y ejecución de movimiento corporal para corregir, mejorar o mantener una función (66). Es la prescripción de un programa de actividad física en la que el paciente realiza movimiento de forma voluntaria para mejorar o mantener su condición de salud (67).

#### **2.2.3.1. Ejercicio físico en la Adultez**

El dolor lumbar se presenta en todos los grupos de edad, desde niños hasta adultos mayores. Entre 1990 y 2015, los años vividos con discapacidad por dolor lumbar, aumentaron en 54% (67). La Organización Mundial de la Salud ha elaborado recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud, distinguiendo tres grupos de edad: 5 a 17 años, 18 a 64 años y más de 65 años (68). En el presente estudio, la población objetivo es de adultos entre 30 y 59 años.

La etapa adulta es extensa dentro del ciclo vital que comprende personas con edades entre 18 y 65 años, siendo el grupo etario más productivo de la sociedad. Según la Psicología del desarrollo de la persona adulta, en esta etapa se producen cambios importantes en los que se llega al punto máximo de fortaleza muscular y destreza manual (25 a 30 años), agudeza visual, capacidad auditiva (20 a 25 años), gusto, olfato, tacto, temperatura y sensibilidad al dolor (estable hasta 45 a 50 años) y capacidad reproductora (45 años), así como la pérdida

gradual de las mismas al avanzar la edad (69). Según diversos autores, la adultez se puede dividir en tres grandes etapas:

- Etapa de conquista: se produce entre los 30 y 40 años. Busca alcanzar y consolidar el bienestar afectivo y económico.
- Etapa de crisis y consolidación: se produce entre los 40 y 50 años. Se caracteriza por la autoevaluación y valoración de sus metas alcanzadas.
- Etapa del nido vacío y redefinición o separación: se produce entre 50 y 60 años. Se caracteriza por el lento y progresivo declive social y físico. (69).

Según las recomendaciones de la OMS, los adultos entre 18 y 64 años deben realizar actividades recreativas, desplazamientos, actividades ocupacionales, tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias familiares y comunitarias (67).

El ejercicio en las personas con edades entre 35 y 65 años de edad retardará y suavizará el proceso involutivo de las cualidades físicas, pues es un pilar importante para prevenir y tratar enfermedades cardiovasculares, respiratorias, metabólicas y osteoarticulares (enfermedades degenerativas del aparato locomotor), en las que influye la inactividad y sedentarismo. En este grupo etario el ejercicio anaeróbico cada vez es menos tolerado (cambios en el PH y sollicitación del aparato circulatorio). En esta etapa se recomienda ejercicio dinámico, aeróbico, en el que participen grandes grupos musculares, a intensidad moderada, que incide positivamente sobre la función cardiorrespiratoria. Se recomienda realizar trabajo de fuerza para mantener el sistema muscular, evitando la sobrecarga adicional que impone un estrés mecánico (70).

### **2.2.3.2. Relación entre la Cinesiterapia y Propiocepción**

La Cinesioterapia etimológicamente, proviene del griego cinesis que significa movimiento y Therapeia que significa curación. Se define como un conjunto de procedimientos que tiene como finalidad la prevención o tratamiento de patologías mediante el movimiento (71).

Puede ser Activa Analítica o Activa Global. La cinesioterapia activa se basa en el trabajo muscular de un músculo o un grupo muscular reducido que presentan una función común, con un movimiento, generalmente monoarticular preciso, evitando contracciones reflejas de estabilización y equilibración. La cinesioterapia activa global contrae los músculos de una cadena cinética capaz de realizar un movimiento armónico, coordinado, con bajo costo energético y poliarticular, considerando múltiples y variadas combinaciones para lograr una reeducación funcional (72).

Los músculos poliarticulares al cruzar varias articulaciones tienen una acción sobre las mismas, teniendo dos razones mecánicas. La primera es que la longitud muscular corresponde a la amplitud de movimiento y la segunda es el ángulo de acción producido por la inserción alejada (generalmente sobre un hueso prominente) (73). Los movimientos realizados en el programa propuesto son de índole gravitacional, con contracciones isotónicas concéntricas y excéntricas.

La sensación de movimiento (kinestesia) es resultado de la integración de las señales producidas por los diversos receptores (cápsula articular, piel periarticular y husos neuromusculares). La sensación de movimiento y el sentido de la posición están relacionados con la propiocepción (74).

Según Fernández, A. la propiocepción tiene como componentes la posición estática y del movimiento articular, la velocidad y la detección de la fuerza de movimiento. Permite realizar el movimiento con un control adecuado manteniendo la estabilidad articular (75).

El término propiocepción, utilizado por primera vez en 1907 por Sherrington, proviene del latín proprius (interno) y cepción (sensación). La propiocepción es el sentido que proporciona al organismo información sobre la posición, postura y movimiento de las partes corporales. Este sentido es fundamental para regular la dirección y el rango de movimiento articular, permitiendo respuestas y reacciones automáticas; además, juega un papel crucial en el desarrollo del esquema corporal en relación con el espacio, apoya la ejecución de acciones motoras y es esencial para mantener el equilibrio y la coordinación. Mediante los propioceptores se activan los reflejos básicos para realizar ajustes musculotendinosos, en la estabilidad articular, grado de tensión, ángulo de movimiento, aceleración y equilibrio para generar movimientos adecuados y evitar lesiones. Los propioceptores forman parte de un mecanismo de control en la ejecución del movimiento (64,76).

La integración de los receptores de las cápsulas articulares, de la piel periarticular y de los usos neuromusculares relacionan el sentido de la posición y la kinestesia con la propiocepción (74). El sistema fascial constituye el 60% de los tejidos, cumpliendo la función de nexo en la estructura, delimitando compartimentos osteomusculares, dividiéndose para servir de sistema de sujeción y protección de los órganos, uniendo las extremidades al tronco y alojando numerosos tensorreceptores que envían información propioceptiva al Sistema nervioso central (77). La propiocepción se puede ver alterada por fenómenos inflamatorios a nivel de los receptores, traumatismo físico, traumatismo directo sobre el músculo, pérdida de la fuerza muscular y fenómenos psicomotores (76).

La propiocepción participa en el desarrollo del esquema o mapa corporal que se concibe como la imagen que las personas han creado de sí mismos (64). La autoconciencia corporal proviene de la coordinación motriz, su relación con el entorno, la discriminación perceptiva (seleccionar un movimiento con mayor ajuste postural y mejor reconocimiento y orientación en el espacio) y la conciencia de la motricidad (representación mental del movimiento) (78). Este último concepto implica que los movimientos que realizamos de forma voluntaria no necesariamente se realizan de manera consciente; es decir, para percibir la conciencia se debe pensar y recordar el movimiento que estamos haciendo, ya que a través de la conciencia se puede prever la consecuencia de nuestros actos (79).

Para una Cinesiterapia eficaz y con resultados se requiere un correcto proceso de aprendizaje, repetición y un buen nivel de conocimientos sobre el movimiento normal (72). Por ello, durante el programa de ejercicios propuesto, el paciente realizará una rutina de ejercicios progresiva que deberá aprender y repetir en casa, utilizando como herramientas a la memoria motriz o memoria de procedimiento que facilita recordar el movimiento para ejecutar cualquier habilidad. Estas habilidades se vuelven hábitos que se realizan de manera automática (80); favoreciendo el aprendizaje motor que es un proceso que sirve para obtener una habilidad motora a través de la experiencia o de la práctica pudiendo presentar cambios en su realización posterior (81); al aprendizaje por repetición que es un proceso en el que se repite mental, verbal o motrizmente, algo que se desea recordar (esta forma de aprendizaje se puede ver afectada por la distracción generando olvido, por ello debe combinarse con otras estrategias) (80); y al aprendizaje por recepción que es un proceso en el que el conocimiento que se desea aprender se recibe escuchando (80).

### 2.2.3.3. Biomecánica en el Movimiento

#### 2.2.3.3.1. Biomecánica

La Biomecánica es la ciencia que estudia como las fuerzas internas (conformación interna) y externas (medio ambiente) actúan sobre el cuerpo humano (82).

Integra los conocimientos en Anatomía y Fisiología con las leyes de la Mecánica y la Ingeniería con el objetivo de prevenir y tratar lesiones para mejorar el desempeño (83).

La biomecánica médica, analiza las patologías que aquejan al cuerpo humano para generar soluciones capaces de evaluarlas, repararlas o paliarlas (54). Se puede dividir en varias disciplinas como:

- **Biomecánica aplicada a la traumatología.** Aplica los principios de la mecánica para el estudio de las causas de las lesiones.
- **Biomecánica aplicada a la rehabilitación.** Está basada en el desarrollo de patrones normales de movilidad, estudiando aquellos ejercicios que tienen un carácter rehabilitador, teniendo en cuenta la dirección de las fuerzas y momentos generados en torno a las articulaciones.
- **Biomecánica aplicada a la fisiología.** Analiza la mecánica de los fluidos, así como la relación de la inervación muscular en cuanto a la coordinación de movimientos y las implicaciones de los procesos fisiológicos del cuerpo sobre las habilidades motoras.
- **Biomecánica ortopédica.** Basada en el estudio mecánico de huesos, cartílagos, tendones y articulaciones con la finalidad de implantar y adaptar prótesis.

La complejidad de la Biomecánica radica en que los conocimientos sobre el cuerpo humano están basados en estudios de los tejidos aislados debido a la dificultad de realizar estudios in vivo o en movimiento. Los planos y ejes corporales nos dan una referencia, pero lo cierto es que el movimiento es tridireccional, por ejemplo, el eje de movimiento simultáneo de desplazamiento y rotación en el cuerpo humano no siempre coincide con los ejes básicos perpendiculares. Los movimientos segmentarios de flexión, extensión, aducción, abducción, circunducción, rotación, pronación, supinación inversión y eversión, se realizan siguiendo sus ejes naturales sobre sus planos respectivos y dependen de la tensión y respuesta a la carga de los tejidos (hueso, músculo, tendón, ligamento, fascia). Dichos tejidos se articulan para producir movimiento resultando en una cadena cinética. Las cadenas cinéticas pueden ser abiertas (donde un extremo fijo y el otro es móvil resultando en un movimiento libre) o cerradas (donde ambos extremos están fijos, mejorando el uso de la fuerza, pero reduciendo la variabilidad del movimiento).

En el cuerpo, tanto las fuerzas internas como externas deben mantener un equilibrio. El equilibrio es el estado en que dichas fuerzas se compensan y anulan permitiendo que el cuerpo adquiera la capacidad de orientarse en el espacio y mantener una posición llamada postura (83).

#### 2.2.3.3.2. Postura

La postura, según el Comité de Actitud Postural de la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos se define como "la posición relativa que adoptan las distintas partes del cuerpo. La postura correcta es aquella que permite un estado de equilibrio esquelético y muscular, que protege a las estructuras corporales de sostén frente a lesiones o deformaciones progresivas, independientemente de la posición en la que las estructuras se encuentren en reposo o movimiento". La postura puede ser dinámica y estática y se ve modificada por la Biomecánica.

En un ser vivo, la fuerza interna ejercida sobre los músculos, mantiene o equilibra las palancas óseas para mitigar o contrarrestar el efecto de las fuerzas externas como el rozamiento (que se opone al movimiento) o la presión (83).

#### **2.2.3.3.3. Movimiento**

Los movimientos del cuerpo en el espacio se realizan mediante dos sistemas cruzados que provocan un equilibrio entre el miembro superior y el inferior opuesto. El sistema cruzado anterior permite que los dos miembros se acerquen. Está conformado por 2 grupos musculares, cada uno con cuatro músculos sinérgicos: romboides, serrato mayor, oblicuo mayor y oblicuo menor opuesto; dispuestos alrededor del tronco en espiral siguiendo una continuidad produciendo un enrollamiento-rotación-latero-flexión. El sistema cruzado posterior permite que los miembros se alejen. Está conformado por el glúteo mayor, la aponeurosis lumbar y el dorsal mayor y produce un desenrollamiento de desrotación-latero-flexión. Ambos sistemas están en equilibrio. El equilibrio humano está formado por una cadena de desequilibrios controlados por el tono postural que cuenta con dos imperativos estáticos: la posición de la mirada y la verticalidad. Los animales se mueven en el plano horizontal, pero el ser humano se mueve en verticalidad (84).

#### **2.2.3.3.4. Verticalidad**

La Verticalidad es la dirección o posición en la que el cuerpo humano se encuentra en línea perpendicular al suelo, con la cabeza arriba y los pies abajo. El ser humano mantiene su constante búsqueda y conquista de la verticalidad. La columna vertebral humana debe aproximarse a la verticalidad debido a que, sin ella, mayores serán los fallos funcionales en el raquis y más evidentes las "compensaciones", que son las ondulaciones en el plano frontal, por ello los especialistas buscan una combinación de fuerzas cuya resultante sea vertical (84). Desde que nacemos nos vemos sometidos a la fuerza de la gravedad y estamos en constante lucha por vencerla para lograr el enderezamiento moviéndonos a través de diversas posiciones (relación de la totalidad del cuerpo y el medio que le rodea), que originan dichos patrones normales de movilidad, de supino a prono, de prono a sedente, de prono a 4 puntos, de 4 puntos a arrodillado hasta lograr la bipedestación y posteriormente la marcha.

#### **2.2.3.3.5. Patrones de Movimiento**

Los patrones de movimiento son la combinación de una serie de acciones individuales del cuerpo en un acto coordinado o intencional. Durante la infancia forman la base motora para alcanzar niveles aceptables de desempeño en actividades complejas durante la adolescencia y adultez, siendo necesarios para el deporte, baile y actividades recreativas (56).

Asimismo, nuestra anatomía ha sido modificada según dichas fuerzas a través de los años, hasta llegar a la etapa adulta, donde inicia el envejecimiento y vamos perdiendo la capacidad funcional (53), que es el grado de autonomía que posee una persona para realizar sus actividades de vida diaria, de cuidado personal y manejo del entorno (permiten a la persona ser y hacer lo que es importante para él (49), ocasionando Incapacidad funcional, la limitación en la ejecución de actividades socialmente definidas y tareas dentro de un ambiente sociocultural, precediendo las limitaciones funcionales y siendo influenciada por aspectos genéticos, ambientales, enfermedades y por el nivel de actividad física ,52).

## CAPÍTULO III METODOLOGÍA

### 3.1. DISEÑO DE ESTUDIO:

La investigación es de diseño preexperimental porque tiene como objetivo determinar el efecto de un programa de ejercicios con base propioceptiva sobre la capacidad funcional en pacientes adultos que presentan dolor lumbar en el DIDRIUMD del INR durante el año 2025. Los estudios preexperimentales se entienden como diseño de un solo grupo en el que un grupo se expone a un tratamiento o intervención y después se mide para ver si hubo algún efecto. No hay grupo de control para realizar la comparación (87).

### 3.2. ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se realizará en el ambiente de gimnasio institucional y el ambiente de sala de usos múltiples de Funciones Motoras (SUM) durante 2025 en un tiempo de 8 meses desde la aprobación del proyecto.

### 3.3. POBLACIÓN

La población del presente proyecto serán todos los pacientes con diagnóstico de lumbalgia según daño principal que acuden al DIDRIUMD del INR en el año 2025. Se tendrá como referencia a la población atendida con dolor lumbar durante los meses de enero a diciembre en el año 2023, la cual fue de 705 (25.54%) del total de pacientes atendidos. Para el primer semestre del 2024 (enero a junio) se reconoció una cantidad total de 406 pacientes atendidos con dolor lumbar, de los cuales 161 fueron adultos (40%).

#### 3.3.1. Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico médico del CIEI-10 de dolor lumbar (M47.8, M51.0, M51.1, M51.9, M54.5).
- Pacientes con edad comprendido entre 30 y 59 años
- Pacientes que hayan acudido a terapia individual previamente.
- Pacientes que firmen el consentimiento informado para ser parte de la investigación.
- Pacientes con dolor EVA de 3-6 puntos.

#### 3.3.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico de espondilitis anquilosante y/o listesis vertebral.
- Pacientes post operados de la columna lumbar y/o cervical con material de osteosíntesis.
- Pacientes con alteraciones neurológicas de origen central.
- Pacientes con Artritis reumatoide
- Pacientes que presenten cuadros de infección aguda.
- Pacientes que tengan afecciones cardiorespiratorias inestables, no medicados.
- Pacientes que presentan hipoacusia y/o discapacidad visual
- Pacientes amputados y/o que tengan problemas ortopédicos en miembros inferiores.
- Pacientes que usen bastón, bastón canadiense y/o andador para su desplazamiento en la marcha.
- Pacientes con neuropatía diabética u otras comorbilidades (hipertiroidismo, hipotiroidismo, pacientes con fibromialgia, pacientes con obesidad III).
- No haber realizado terapia grupal durante los últimos 6 meses.
- Pacientes con deficiencias cognitivas o psiquiátricas, las cuales pueden observarse en la ficha de indicación médica.
- No recibir terapia física individual o grupal en el INR o en otra Institución.

### 3.4. MUESTRA Y MUESTREO

En el presente estudio, se incluirán todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión. Se estima que cada investigadora trabajará con 5 pacientes, de acuerdo a la disponibilidad del espacio para aplicar un programa de 12 sesiones de forma interdiaria

durante un período de aproximadamente dos meses. Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó el programa de acceso libre G\*Power (v.3.1.9.7), donde de forma a priori, para estimar un posible tamaño del efecto de .30, con un error de probabilidad del 5% y un poder estadístico del 80%, se estima un tamaño mínimo muestral de 34 participantes (88). Adicionalmente, considerando una pérdida esperada del 10%, se necesitarían 38 participantes en su totalidad. Para dicho cálculo se utilizó la forma de:  $n(1 / 1-R)$ , donde n representa el número de participantes sin pérdidas, y R es la proporción de pérdidas esperadas (89). El tipo de muestreo será no probabilístico por conveniencia, solo se incluirán aquellos pacientes que estén presentes durante el período de la investigación y que acepten participar (90).



### 3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

#### Covariables

COVARIABLES					
	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala medición	Valores	Instrumento
<b>Edad</b>	Cantidad de tiempo transcurrido desde el nacimiento de la persona hasta el momento de la participación	Cuantitativa continua	Intervalos	Mayor o igual a 30 y menor o igual a 59 años: • Adulto joven: De 30 a 39 años • Adultez intermedia: De 40 a 49 años • Adultez tardía: De 50 a 59 años	Ficha de recolección de datos
<b>Género</b>	Sexo de la persona.	Cualitativa dicotómica	Nominal	(1) Femenino (2) Masculino	
<b>Diagnostico CIEI-10</b>	Conjunto de códigos alfanuméricos que se emplean en salud pública a nivel global para representar diferentes diagnósticos.	Cualitativa – Politémica	Nominal	(1) Otras espondilosis sin mielopatía ni radiculopatía (M47.8) (2) Trastornos de discos intervertebrales lumbares y otros, con mielopatía (M51.0); (3) Trastornos de disco lumbar y otros, con radiculopatía (M51.1) (4) Trastorno de los discos intervertebrales, no especificado (M51.9) (5) Lumbago no especificado (M54.5);	
<b>Talla</b>	Estatura del paciente, medida desde los pies hasta la coronilla.	Cuantitativa	Ordinal	En cm	
<b>Peso</b>	Peso del paciente en Kg.	Cuantitativa	Ordinal	En Kg	
<b>Índice de Masa Corporal (IMC)</b>	Es el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/m <sup>2</sup> ). Índice utilizado para clasificar el sobrepeso y la obesidad, de acuerdo al resultado obtenido de los pacientes con dolor lumbar atendidos en el programa de ejercicios.	Cualitativa	Ordinal	(1) Bajo peso <18,5 (2) Peso normal 18,5 – 24,9 (3) Sobrepeso 25,0 – 29,9 (4) Obesidad grado I 30,0 – 34,5 (5) Obesidad grado II 35,0 – 39,9 (6) Obesidad grado III > 40,0	

<b>Grado de Instrucción</b>	Es el nivel de instrucción de un individuo hasta el momento de la participación	Cualitativa – Politómica	Ordinal	(1) Primaria (2) Secundaria (3) Superior	
<b>Ocupación</b>	Clase o tipo de trabajo desarrollado	Cualitativa – Politómica	Nominal	(1) Trabajador dependiente (2) Trabajador independiente (3) Ama de casa	
<b>Zona</b>	Si el paciente vive en una zona Urbana o en una Zona Rural	Cualitativa dicotómica	Nominal	(1) Zona Urbana (2) Zona Rural	
<b>Intensidad de dolor</b>	Experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial.	Cualitativa politómica	Ordinal	1. Sin dolor: 0 2. Dolor leve: 1-2 3. Dolor moderado: 3-4 4. Dolor severo: 5-6 5. Dolor muy severo: 6-8 6. Dolor máximo: 9-10	Escala Verbal Numérica

**Variable dependiente**

Variable	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Dimensiones	Indicadores	Valores	Instrumento
<b>Capacidad funcional</b>	Es la medición de la aptitud de un sujeto para realizar tareas, como levantarse de una silla, mantener el equilibrio y caminar a paso rápido (91).	Cualitativa politémica	Ordinal	<b>Fuerza muscular:</b> Es la capacidad de generar tensión intramuscular ante una resistencia, independientemente de que se genere o no el movimiento, es decir es la capacidad de levantar o mover un peso determinado a través de la contracción muscular.	Sentado con la espalda en el respaldo de la silla, los brazos cruzados sobre el pecho levantarse y sentarse cinco veces lo más rápido posible.	<p><b>(20-30 años)</b>  <b>No significativo</b>  Mujer: ≤ 5,18s  Hombre: ≤ 5,24sg  <b>Moderada</b>  Mujer: 5,19 – 7,57s  Hombre: 5,25 – 8,14s  <b>Grave</b>  Mujer: ≥7,58 s  Hombre: ≥8,15 s</p> <p><b>(31-40 años)</b>  <b>No significativo</b>  Mujer: ≤5,60 s  Hombre: ≤5,89 s  <b>Moderada</b>  Mujer: 5,61 – 9,00 s  Hombre: 5,90 – 7,48 s  <b>Grave</b>  Mujer: ≥9,01 s  Hombre: ≥7,49 s</p> <p><b>(41-50 años)</b>  <b>No significativo</b>  Mujer: ≤ 5,91 s  Hombre: ≤7,01 s  <b>Moderada</b>  Mujer: 5,92 – 7,66 s  Hombre: 7,02 – 8,49 s</p>	Test Sit to Stand

<p><b>Grave</b> Mujer: ≥8,84 s Hombre: ≥8,50 s</p> <p><b>(50 a 59 años)</b></p> <p><b>No significativo</b> Mujer: ≤6,641 s Hombre: ≤7,02 s</p> <p><b>Moderada</b> Mujer: 6,65 – 7,66 s Hombre: 7,03 – 8,91 s</p> <p><b>Grave</b> Mujer: ≥8,84 s Hombre: ≥8,92 s</p>		<p><b>Equilibrio:</b> Es la capacidad física que tiene el organismo de mantener a todas sus estructuras realizando fuerzas que van luchando unas con otras, para que el cuerpo se mantenga equilibrado y para vencer la gravedad.</p>	<p>- Test de equilibrio unipodal, una pierna apoyada en la barra de equilibrio y la otra doblada sostenida con la mano contralateral. Se mide equilibrio estático durante 1 minuto efectivo.</p>	<p>Número de errores.</p>	<p>Test Flamenco</p>
<p><b>Excelente:</b> 20-29 años (H: 40, M: 41), 30-39 años (H: 38, M: 41), 40-49 años (H: 35, M: 38), 50-59 años (H: 35, M: 39), 60-69 años (H: 33, M: 35).</p> <p><b>Muy Buena:</b> 20-29 años (H: 39, M: 40), 30-39 años (H: 37, M: 40), 40-49 años (H: 34, M: 35).</p>	<p>- Test de flexibilidad, se realiza flexión máxima del tronco con la rodilla estirada y el tobillo en 90° de dorsiflexión en posición sedente.</p>	<p><b>Flexibilidad:</b> Se define como la capacidad de una serie de articulaciones o de una articulación de moverse a través de un rango de movimiento sin</p>	<p>- Test de flexibilidad, se realiza flexión máxima del tronco con la rodilla estirada y el tobillo en 90° de dorsiflexión en posición sedente.</p>	<p><b>Excelente:</b> 20-29 años (H: 40, M: 41), 30-39 años (H: 38, M: 41), 40-49 años (H: 35, M: 38), 50-59 años (H: 35, M: 39), 60-69 años (H: 33, M: 35).</p> <p><b>Muy Buena:</b> 20-29 años (H: 39, M: 40), 30-39 años (H: 37, M: 40), 40-49 años (H: 34, M: 35).</p>	<p>Test de Wells y Dillon adaptado</p>



	<p>restricciones y sin dolor (92).</p>	<p>- Evalúa la flexibilidad de los isquiotibiales y la espalda baja</p>	<p>37), 50-59 años (H: 34, M: 38), 60-69 años (H: 32, M: 34).  <b>Buena:</b> 20-29 años (H: 33, M: 36), 30-39 años (H: 32, M: 35), 40-49 años (H: 28, M: 33), 50-59 años (H: 27, M: 32), 60-69 años (H: 24, M: 30).  <b>Suficiente:</b> 20-29 años (H: 29, M: 32), 30-39 años (H: 27, M: 31), 40-49 años (H: 23, M: 29), 50-59 años (H: 23, M: 29), 60-69 años (H: 19, M: 26).  <b>Necesita Mejorar:</b> 20-29 años (H: 24, M: 27), 30-39 años (H: 22, M: 26), 40-49 años (H: 17, M: 24), 50-59 años (H: 15, M: 24), 60-69 años (H: 14, M: 22).</p>
--	--	---	---

**Variable independiente**

Variable	Definición Operacional	Tipo de variable	Fase	Sesión	INDICADORES	Instrumento
<b>Programa de ejercicios sobre la capacidad funcional y propiocepción</b>	Programa de ejercicios orientados a mejorar la capacidad funcional a través de 10 sesiones estructuradas que buscan fortalecer la propiocepción, fuerza muscular y equilibrio, mientras que busca reducir la incapacidad por dolor lumbar y la intensidad del dolor.	Cualitativa politómica	Línea Base 1	Sesión 1	<p>Evaluaciones realizadas pretest con la Ficha de recolección de datos, en la cual se mide la capacidad funcional con las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test Sit to stand</li> <li>• Test Flamenco</li> <li>• Test de Wells y Dilon adaptado</li> </ul>	Ficha de recolección de datos
				Sesión 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiocepción en decúbito supino.</li> </ul>	
				Sesión 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangos articulares.</li> <li>• Fuerza muscular.</li> </ul>	
				Sesión 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiocepción en decúbito supino y decúbito prono.</li> </ul>	
				Sesión 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza muscular.</li> </ul>	
				Sesión 6		
				Sesión 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiocepción en decúbito supino, decúbito prono, sedente y en cuatro puntos.</li> <li>• Fuerza muscular.</li> </ul>	
				Sesión 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiocepción en decúbito supino, decúbito prono, sedente y cuatro puntos.</li> <li>• Fuerza muscular.</li> <li>• Equilibrio en cuatro puntos.</li> </ul>	
				Sesión 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiocepción en decúbito supino, decúbito prono, sedente, cuatro puntos y bipedestación.</li> </ul>	
				Sesión 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza muscular.</li> <li>• Marcha.</li> <li>• Equilibrio en cuatro puntos y bipedestación.</li> </ul>	
				Sesión 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza muscular.</li> <li>• Marcha.</li> <li>• Equilibrio en cuatro puntos y bipedestación.</li> </ul>	
					Evaluaciones realizadas con las pruebas de: Post-Test	
			Línea base 2	Sesión 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Test Sit to stand</li> <li>- Test Flamenco</li> <li>- Test de Wells y Dilon adaptado</li> </ul>	

### 3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En el presente estudio se utilizará una ficha de recolección de datos para cada una de las covariables y variables. Para las covariables, se incluirán datos generales de los participantes (Edad, género, diagnóstico CIEI-10, talla, peso, IMC, grado de instrucción, ocupación, zona donde vive y ayudas biomecánicas) y aspectos clínicos como la valoración de la intensidad de dolor con la Escala Verbal Numérica que sirve para cuantificar el dolor que siente o ha sentido teniendo en cuenta que 0 significa no dolor y 10 es el máximo dolor que puede percibir. En cuanto a los instrumentos para medir la capacidad funcional, fueron los siguientes:

#### 3.6.1. Test Sit to Stand

El Sit to Stand (STS) o Test Sentarse y Pararse por 30 segundos es una prueba que evalúa la fuerza funcional de las extremidades inferiores tanto en personas sanas o patológicas, ya sea a aquellas con alteraciones respiratorias, neurológicas y musculoesqueléticas. La prueba consiste en que el individuo debe sentarse y pararse de la silla el mayor número de veces posible en 30 segundos, 1 minuto o 5 minutos, según la variante de la prueba. Dicha prueba es una herramienta simple y efectiva para evaluar la funcionalidad y fuerza muscular de extremidades inferiores. Asimismo, ha sido ampliamente utilizado en adultos con condiciones discapacitantes, es importante tomar en cuenta que también se ha considerado para evaluar la capacidad funcional de adultos jóvenes (93).

La STS es una prueba válida y confiable dentro del contexto latino, de tal manera que en Chile reportaron una adecuada evidencia de validez basada en la relación con otras variables como la calidad de vida o la capacidad funcional (94). Asimismo, la fiabilidad por test-retest fue de 0.93, confirmando su consistencia a lo largo del tiempo (95).

#### 3.6.2. Test de Flamenco (pararse en un pie)

Es una prueba de equilibrio unipodal parte de las pruebas de Eurofit. Mide el equilibrio estático y el equilibrio corporal general. Para realizar la prueba se requiere de un cronómetro y una barra de metal de 50 cm de largo, 4cm de alto y 3 cm de ancho, por lo que es simple de realizar y de bajo costo. El objetivo es permanecer parado en apoyo unipodal sobre la barra. El evaluado debe colocarse en posición erguida, con una pierna apoyada en la barra y la otra pierna flexionada con el pie cerca a los glúteos hasta poder sostenerlo con la mano homolateral. Se puede asistir al evaluado permitiéndole se sostenga hasta posicionarse, la prueba inicia al momento en que se suelta del apoyo. Cada que pierda el equilibrio (error) se detiene el cronómetro. La persona debe permanecer en equilibrio por 1 minuto. Se puntúa el número de errores que se cometan en dicho tiempo (96). La prueba tiene una confiabilidad test-retest, siendo útil para evaluar el equilibrio estático y el equilibrio corporal general en diversas poblaciones (97).

#### 3.6.3. Test de Wells y Dillon adaptado

Según Gil, C. es el test lineal más utilizado en el campo de la educación física por su facilidad de ejecución y la amplia disponibilidad de los criterios de ejecución para diversos grupos de edad y sexo (98). El nombre original del Instrumento es Test de Wells y Dillon, creado por Katharine F. Wells y Evelyn K. Dillon (1952), modificándose Test Sit and Reach (SR), traducido al español prueba de sentarse y estirarse modificada con sus siglas en inglés (MSR), y la prueba del toque de los pies (TT). Estas pruebas se utilizan como herramientas de medición para evaluar la flexibilidad de los isquiotibiales y la espalda baja. Ambas pruebas tienen el mismo procedimiento (flexión máxima del tronco con la rodilla estirada y el tobillo en 90° de dorsiflexión) con la única diferencia de la posición de prueba, sentado y de pie, respectivamente.

Para realizar la prueba se requiere de un Flexómetro, es decir una superficie de madera tipo cajón de 32 cm de altura para realizar la práctica (un aparato de madera con 3 lados),



graduado con una cinta métrica en la parte superior. El individuo a evaluar debe inclinar el tronco hacia adelante y extender los brazos, se desliza con las manos extendidas hasta el máximo que le pueda permitir su flexión del tronco, e resultado que se registra indica el punto que logra correr el cono con los dedos, punto en el cual deberá el individuo mantenerse por 3 segundos. Se realizan 3 intentos (con una breve pausa) y se toma el mayor valor (99). Respecto a la Revisión de validez y confiabilidad para el instrumento en español, las pruebas MSR tienen un coeficiente de correlación medio moderado de validez relacionada con el criterio para estimar la extensibilidad de los isquiotibiales, pero tienen una validez media relacionada con el criterio baja para estimar la extensibilidad lumbar (100).

### 3.7. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La presente investigación pasará por un proceso de revisión a cargo del Comité Institucional de Ética en Investigación del INR. Una vez aprobado, el proyecto será oficializado mediante una Resolución Directoral emitida por la Dirección General del INR. La ejecución del proyecto constará de tres etapas: la validación de los instrumentos para la recolección de los datos, la validación del programa de ejercicios, y su aplicación en pacientes adultos que presentan dolor lumbar.

**Primera etapa:** Se procederá a enviar los instrumentos seleccionados para medir la fuerza muscular con el STS, el equilibrio con el Test de Flamenco y la flexibilidad con el Test de Wells y Dillon adaptado. Dichos instrumentos se enviarán a 3 jueces expertos que cumplan con los criterios de selección, entre los que se encuentren expertos temáticos con conocimiento o capacitación en dolor lumbar, experiencia profesional trabajando con adultos en áreas relacionadas y/o expertos metodológicos con conocimiento sobre las variables (Anexo 4). Las respuestas de claridad, coherencia y relevancia de los expertos serán consolidadas a través de la V de Aiken para confirmar una evidencia de la validez de contenido.

**Segunda etapa:** Se realizará la validación de contenido del programa de ejercicios en pacientes adultos a través de jueces expertos, con conocimiento o capacitación en dolor lumbar, conocimiento o capacitación en técnicas y/o métodos para tratamiento en lesiones musculoesqueléticas, experiencia profesional trabajando con adultos en áreas relacionadas y/o expertos metodológicos con conocimiento sobre las variables (Anexo 4). que presentan dolor lumbar. Primero, se enviará el contenido del programa y la ficha de recolección de datos a 7 jueces con experticia teórica y/o práctica sobre el dolor lumbar, para su revisión y evaluación. Así mismo, tanto las observaciones y sugerencias de los jueces se recolectarán en una matriz. Luego, se realizará el análisis estadístico de la validez del contenido.

**Tercera etapa:** El programa estará constituido en 12 sesiones de terapia grupal, la primera sesión será de evaluación pretest, donde se realizará la aplicación de la Ficha de recolección de datos. En la intervención se realizará el programa de ejercicios para la reducción del dolor lumbar, el cual consiste en la aplicación de 10 sesiones con un tiempo de duración de 45 minutos y 3 veces por semana. El período total para la obtención de datos de 38 pacientes será de 8 meses. Al finalizar, se aplicará una evaluación post test con los instrumentos utilizados en la evaluación inicial, con la finalidad de conocer el efecto del programa de ejercicios físicos con base propioceptiva sobre la capacidad funcional en adultos que presentan dolor lumbar.

### 3.8. AMBIENTE

Para la ejecución del programa de ejercicios planteados se cuenta con el ambiente de gimnasio institucional y el ambiente de Sala de Usos Múltiples de Funciones Motoras (SUM), que son espacios destinados para realizar terapias grupales, dicho ambiente está implementado con colchonetas, necesarios para el desarrollo del estudio.



### 3.9. ASPECTOS ÉTICOS

Para el desarrollo del presente estudio se tendrá en cuenta los principios éticos de los lineamientos de Declaración de Helsinki. Se respetará la confidencialidad de la información de los datos de la ficha de recolección de datos, se consignará un código de enumeración en la ficha de cada participante, del mismo modo con respecto a los resultados obtenidos de las evaluaciones, solo las investigadoras responsables de la aplicación del programa de ejercicios tendrán acceso a la base de datos durante el desarrollo del estudio (fase de ejecución). Una vez finalizado el estudio, las investigadoras guardarán por un periodo de 5 años dicha información, para posteriormente ser destruida.

Asimismo, la selección de los jueces para la validación tanto de los instrumentos como del programa debe basarse en criterios de imparcialidad, competencia y transparencia. Es fundamental que los tres jueces para la validación de los instrumentos y los siete jueces para el programa de ejercicios sean expertos en el área (médicos especialistas, terapeutas físicos, osteópatas), con conocimiento o capacitación en dolor lumbar, conocimiento o capacitación en técnicas y/o métodos para tratamiento en lesiones musculoesqueléticas, experiencia profesional trabajando con adultos en áreas relacionadas y/o expertos metodológicos con conocimiento en validación de instrumentos y programas de ejercicios. Además, independientes de los investigadores, y que no tengan conflictos de interés que puedan sesgar su juicio. Por último, los autores se deben asegurar que el proceso de selección sea transparente, documentado y justificado, garantizando así la integridad y rigor del proceso evaluativo.

### 3.10. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La base de datos se hará en Excel. Se utilizará el programa estadístico R en su versión más reciente. Primero, se calculará la prueba V de Aiken para la valorar la validez de contenido de los instrumentos de medición. Luego, también se utilizará la V de Aiken para evaluar la validez del programa de ejercicios a través de la concordancia de expertos. Con la evaluación pretest se podrá reportar la confiabilidad de cada uno de los instrumentos por medio del coeficiente omega de McDonald.

Una vez recolectado los datos del pre-test y post-test, se procederá a reconocer la normalidad de las medidas con la prueba de Shapiro-Wilk debido a que se contará con una cantidad pequeña de participantes (< 50 sujetos). Si los datos siguen una distribución normal ( $p > 0.05$ ), se emplearán pruebas paramétricas; si los datos siguen una distribución no normal ( $p < 0.05$ ), se recurrirá a pruebas no paramétricas. En el caso de una distribución normal, se podría aplicar la prueba t de Student, mientras que, para una distribución no normal, se utilizaría la prueba de rangos de Wilcoxon. En ambas pruebas, se considerará que hay diferencias significativas cuando  $p \leq 0.05$ , por lo tanto, se puede rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Además, se pueden calcular los tamaños del efecto (ES) utilizando la d de Cohen, donde un valor de  $d < 0.41$  indica un ES pequeño, entre 0.41 y 0.70 un ES moderado, y superior a 0.70 un ES grande.

### 3.11. LIMITACIONES DE ESTUDIO

El presente estudio presenta algunas limitaciones, debido a que algunos de los instrumentos no se encuentran validados en nuestro contexto, por lo cual se buscará reportar una mayor evidencia de fiabilidad para dichos instrumentos. Además, los resultados no se podrán generalizar ya que la muestra no es representativa para la población. Asimismo, en nuestro país no existen muchas investigaciones relacionadas al tema. Otra limitación es la falta de control sobre la pérdida de pacientes durante la ejecución del programa de ejercicios, ya que estos pueden retirarse por motivos personales, relacionados con la terapia u otras razones. Finalmente, al ser un estudio preexperimental se carece de un grupo control para medir el efecto en los pacientes que no reciben la intervención.



**CAPÍTULO IV  
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

**4.1. CRONOGRAMA**

	Etapas/ Meses		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	Elaboración del proyecto	Redacción del planteamiento del problema	X	X																								
2		Organización del marco teórico		X																								
3	Elaboración del proyecto	Redacción de la metodología del estudio				X																						
4		Elaboración de los aspectos administrativos				X																						
5	Levantamiento de Observaciones CIEI							X																				
6	Aprobación del proyecto de investigación								X																			
7	Validación por juicio de expertos de los instrumentos 1ra etapa y análisis estadístico.									X																		
8	Validación por juicio de expertos del programa de ejercicios 2da etapa y análisis estadístico.											X	X	X														
9	Ejecución de la investigación														X	X	X	X	X	X	X							
10	Aplicación de programa de ejercicios 3ra etapa																	X										
11	Elaboración de la base de datos																					X						
12	Análisis de datos																						X					
13	Redacción de resultados y discusión																							X				
14	Elaboración de informe final																									X	X	
15	Redacción de introducción y métodos																										X	X
16	Envío a la revista objetivo																										X	X



#### 4.2. PRESUPUESTO

N°	Recursos		Unidad	Costo por Unidad (en soles)	Total (en soles)
<b>Recursos humanos</b>					
1	Asesor metodológico	Fase de elaboración del protocolo	38 horas	S/ 22.5	S/ 855
		Fase de ejecución del proyecto	20 horas	S/ 22.5	S/ 400
		Fase de elaboración de manuscrito	40 horas	S/ 22.5	S/ 900
2	Investigador	Fase de elaboración del protocolo	38 horas	S/ 22.5	S/ 855
		Fase de ejecución del proyecto	160 horas (3 inv.) + 30 horas (Ana. Est. x 3 inv.)	S/ 22.5	S/ 4275
		Fase de elaboración de manuscrito	120 horas (3 inv.)	S/ 22.5	S/ 2700
<b>Bienes (recursos materiales)</b>					
3	Lapiceros		10 unidades	S/ 2	S/ 20
4	Paquete de 500 Hojas de papel "Bond"		01 unidad	S/ 15	S/ 15
5	Cronómetro		03 unidad	S/ 30	S/ 90
6	Colchonetas.		06 unidades	S/ 200	S/ 1200
7	Pelotas de voleibol		06 unidades	S/ 10	S/ 60
8	Silla		01 unidades	S/ 30	S/ 30
9	Tablero		3 unidades	S/ 10	S/ 30
10	Gimnasio		12 hora x mes	S/ 50	S/ 720
11	SUM		12 hora x mes	S/ 50	S/ 720
<b>Servicios</b>					
12	Internet		8 meses	S/ 150	S/ 900
13	Impresión (cuestionarios y cartillas)		160 unidades	S/ 0.20	S/ 900
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 14 670</b>

**CAPITULO V  
ANEXOS**

**ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

CÓDIGO

**I. DATOS GENERALES**

- HC:  Fecha:
- Edad:  Sexo:  M  F
- Diagnóstico CIE-10:
- Domicilio:
- Teléfono:
- Grado de instrucción: Primaria  Secundaria  Superior
- Ocupación: Dependiente  Independiente  Ama de casa
- Talla:  Peso  I.M.C.
- Zona (ubicación de vivienda): Zona Urbana  Zona rural
- ¿Actualmente realiza otras sesiones de terapia física en la institución o particularmente?  
Si  No
- Intensidad de dolor

Intensidad de dolor	Calificación pre test	Calificación post test

**II. DATOS DE CAPACIDADES FUNCIONALES**

**2.1 Fuerza muscular en miembros inferiores: Test sit and Reach**

Evaluación inicial	s	Valores	Evaluación final	s	Valores
<b>20-30 años:</b>			<b>20-30 años:</b>		
Mujer: ≤ 5,18s Hombre: ≤ 5,24s		No significativo	Mujer: ≤ 5,18sg Hombre: ≤ 5,24sg		No significativo
Mujer: 5,19-7,57s Hombre: 5,25-8,14s		Moderada	Mujer: 5,19-7,57s Hombre: 5,25-8,14s		Moderada
Mujer: ≥ 7.58 s Hombre: ≥ 8.15 s		Grave	Mujer: ≥ 7.58 s Hombre: ≥ 8.15 s		Grave
<b>31-40 años:</b>			<b>31-40 años:</b>		
Mujer: ≤ 5,60 s Hombre: ≤ 5,89 s		No significativo	Mujer: ≤ 5,60 s Hombre: ≤ 5,89 s		No significativo



Mujer: 5,61-9,00 s Hombre: 5,90-7,48 s	Moderada	Mujer: 5,61-9,00 s Hombre: 5,90-7,48 s	Moderada
Mujer: $\geq 9,01$ s Hombre: $\geq 7,49$ s	Grave	Mujer: $\geq 9,01$ s Hombre: $\geq 7,49$ s	Grave
<b>41-50 años:</b>		<b>41-50 años:</b>	
Mujer: $\leq 5,91$ s Hombre: $\leq 7,01$ s	No significativo	Mujer: $\leq 5,91$ s Hombre: $\leq 7,01$ s	No significativo
Mujer: 5,92-7,66 s Hombre: 7,02-8,49 s	Moderada	Mujer: 5,92-7,66 s Hombre: 7,02-8,49 s	Moderada
Mujer: $\geq 8,84$ s Hombre: $\geq 8,50$ s	Grave	Mujer: $\geq 8,84$ s Hombre: $\geq 8,50$ s	Grave
<b>50-59 años:</b>		<b>50-59 años:</b>	
Mujer: $\leq 6,641$ s Hombre: $\leq 7,02$ s	No significativo	Mujer: $\leq 6,641$ s Hombre: $\leq 7,02$ s	No significativo
Mujer: 6,65-7,66 s Hombre: 7,03-8,91 s	Moderada	Mujer: 6,65-7,66 s Hombre: 7,03-8,91 s	Moderada
Mujer: $\geq 8,84$ s Hombre: $\geq 8,92$ s	Grave	Mujer: $\geq 8,84$ s Hombre: $\geq 8,92$ s	Grave

## 2.2. Equilibrio: Test Flamenco

Equilibrio en segundos	Calificación pre test	Valores	Calificación post test	Valores
	Número de errores.			Número de errores

**2.3. Test de Wells y Dillon adaptado** (valores donde el punto cero se sitúa a los 26 cm. Si el cajón se sitúa a los 23 cm se debe restar 3cm a cada valor)

Flexibilidad	Calificación pre test	Calificación post test

Categoría	Edad									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Excelente	40	41	38	41	35	38	35	39	33	35
Muy buena	39	40	37	40	34	37	34	38	32	34
	34	37	33	36	29	34	28	33	25	31
Buena	33	36	32	35	28	33	27	32	24	30
	30	33	28	32	24	30	24	30	20	27
Suficiente	29	32	27	31	23	29	23	29	19	26
	25	28	23	27	18	25	16	25	15	23
Necesita mejorar	24	27	22	26	17	24	15	24	14	22

## ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Este documento de consentimiento informado contiene información que lo ayudará a decidir si desea participar en este estudio de investigación en salud. Antes de decidir si participa o no, tómese el tiempo necesario y lea con detenimiento la información proporcionada líneas abajo para conocer y comprender cada aspecto del estudio. Si a pesar de ello persisten sus dudas, comuníquese con los investigadores al teléfono celular o correo electrónico que figuran en el documento. No debe dar su consentimiento hasta que entienda la información y todas sus dudas hayan sido resueltas.

**Título del proyecto:** Efecto de un programa de ejercicios con base propioceptiva sobre la capacidad funcional en pacientes adultos que presentan dolor lumbar en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN

**Nombre de las investigadoras:** Lic. TM. Claudia Verónica Goyzueta Montedoro, Lic. TM. Laura Graciela Díaz Tapia y Lic. TM. Raquel Amelia Sánchez Poma

**Propósito del estudio:** La finalidad es conocer el efecto que tiene la aplicación de un programa de ejercicios en pacientes adultos con dolor lumbar incluidas en la clasificación del CIE-10 según daño principal, que acuden al Departamento de Investigación, Rehabilitación y docencia en Unidad Motora y Dolor (DIDRIUMD).

**Participantes:** Pacientes con diagnóstico de dolor lumbar

**Participación:** Participación voluntaria, se realizará a través 12 sesiones de 45 minutos cada una. Primero una sesión de evaluación del pretest, segundo 10 sesiones de un programa de ejercicios y por último una sesión post test.

**Beneficios por participar:** Mejora de las capacidades funcionales como la fuerza, equilibrio y propiocepción.

**Costo por participar:** El estudio no representa ningún costo para usted. Para su participación sólo es necesaria su autorización.

**Confidencialidad:** La identidad de los participantes y los resultados en sus evaluaciones son confidenciales. Solo el investigador y el asesor designado por el Equipo de la Unidad Funcional de Investigación tendrán acceso a la base de datos, los cuales no se usarán identificadores personales. Además, pasado 5 años, la base de datos será eliminada.

**Inconvenientes y riesgos:** No existe un riesgo mayor al de la vida cotidiana, ya que la presente encuesta se realiza de manera sencilla; y se resguardarán los datos de los participantes.

**Remuneración por participar:** Ninguno

**Requisitos de participación:** Pacientes con edades entre 30 y 59 años con diagnóstico de dolor lumbar (CIE-10) que acuden al DIDRIUMD, que hayan recibido terapia individual previamente. Al aceptar la participación en este estudio deberá firmar el presente documento denominado consentimiento, con lo cual autoriza y acepta la participación en el estudio de manera voluntaria. Sin embargo, si usted no desea participar o no desea continuar por cualquier motivo, puede retirarse con toda libertad sin que esto implique algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo, de ninguna manera tendrá repercusión en la continuidad de tratamiento en el DIDRIUMD.



## ¿Dónde conseguir información?

Comunicarse con la Lic. TM. Claudia Verónica Goyzueta Montedoro, al teléfono celular +51 958 734 258, en el horario de 8:00am a 1:00pm de lunes a viernes y a la presidenta del Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN, MC. Julia Esther Rado Triveño al correo ciei@inr.gob.pe Teléfono: 7173200 – 7173201, anexo 1414.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Declaro que he leído y entendido la hoja de información que se me ha entregado, he podido hacer preguntas sobre el estudio, las cuales han sido respondidas, además he recibido suficiente información sobre el estudio y sus propósitos, no he percibido coacción ni he sido influido indebidamente, comprendo que mi participación es voluntaria y anónima. He sido informado además que será evaluado(a) a través de una ficha de recolección de datos donde se incluyen diferentes instrumentos. Por tanto, presto libremente mi conformidad para participar en esta investigación

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre del investigador: \_\_\_\_\_

Firma del investigador: \_\_\_\_\_

Institución que realiza la investigación: Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" AMISTAD PERÚ-JAPÓN

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Firma del profesional a cargo: \_\_\_\_\_

Firma del jefe de departamento: \_\_\_\_\_



### ANEXO 3

#### PRUEBA DE LEVANTARSE 5 VECES Y SENTARSE

	Edades	Calificación	Valores
Fuerza (repeticiones en segundos)	20-30 años	Mujer: $\leq 5,18s$ Hombre: $\leq 5,24s$	No significativo
		Mujer: $5,19 - 7,57s$ Hombre: $5,25 - 8,14s$	Moderada
		Mujer: $\geq 7,58 s$ Hombre: $\geq 8,15 s$	Grave
	31-40 años	Mujer: $\leq 5,60 s$ Hombre: $\leq 5,89 s$	No significativo
		Mujer: $5,61 - 9,00 s$ Hombre: $5,90 - 7,48 s$	Moderada
		Mujer: $\geq 9,01 s$ Hombre: $\geq 7,49 s$	Grave
	41-50 años	Mujer $\leq 5,91 s$ Hombre: $\leq 7,01 s$	No significativo
		Mujer: $5,92 - 7,66 s$ Hombre: $7,02 - 8,49 s$	Moderada
		Mujer: $\geq 8,84 s$ Hombre: $\geq 8,50 s$	Grave
	51-59 años	Mujer: $\leq 6,641 s$ Hombre: $\leq 7,02 s$	No significativo
		Mujer: $6,65 - 7,66 s$ Hombre: $7,03 - 8,91 s$	Moderada
		Mujer: $\geq 8,84 s$ Hombre: $\geq 8,92 s$	Grave

#### TEST DE FLAMENCO

	Calificación	Escala de valores	Valores
Equilibrio en segundos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pararse sobre la barra de equilibrio con una pierna.</li> <li>▪ Flexiona la pierna llevando el pie hacia los glúteos. Se sostiene el pie con la mano homolateral.</li> <li>▪ El brazo contralateral equilibra hacia adelante.</li> <li>▪ Se debe sostener la posición de equilibrio durante 1 minuto.</li> <li>▪ El tiempo se detiene cada vez que el paciente cometa un error (pérdida de equilibrio). Se reinicia al recuperar el equilibrio.</li> <li>▪ Se anota el número de errores que se cometen en 1 minuto.</li> <li>▪ El número de errores es igual al número de puntos obtenidos.</li> <li>▪ A mayor puntuación, menor equilibrio.</li> </ul>	<p>Puntuación pretest</p> <p>Puntuación postest</p>	A mayor puntuación, menor equilibrio.

## TEST DE WELLS Y DILON ADAPTADO

### Instrucciones:

- Cada participante realizará un calentamiento previo específico, antes de pasar a realizar el test.
- El participante se ubica sentado sin zapatos en extensión total de las rodillas con la planta de los pies sobre la caja.
- Los pies se ubican juntos apoyando completamente la planta de los mismos ubicada previamente.
- La mirada estará dirigida hacia el frente.
- Una vez ubicado correctamente el sujeto procedemos a la ejecución de la prueba.
- Se le solicita al participante colocarse en la ubicación previamente explicada, con los brazos extendidos al frente y apoyado sobre la regla o caja y va flexionado el tronco hasta la máxima flexión dentro de sus capacidades y manteniendo. Sin lanzar la regla o la caja y sin flexionar las rodillas, en cualquiera de estos dos casos será eliminado el intento.
- Deberán realizar dos (2) intentos, se registrará para el estudio, el intento donde obtenga los valores más altos en centímetros.

Categoría	Edad									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Excelente	40	41	38	41	35	38	35	39	33	35
Muy buena	39	40	37	40	34	37	34	38	32	34
	34	37	33	36	29	34	28	33	25	31
Buena	33	36	32	35	28	33	27	32	24	30
	30	33	28	32	24	30	24	30	20	27
Suficiente	29	32	27	31	23	29	23	29	19	26
	25	28	23	27	18	25	16	25	15	23
Necesita mejorar	24	27	22	26	17	24	15	24	14	22

#### ANEXO 4. FICHA DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE JUECES - IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

<b>Datos Generales</b>	
Apellidos y nombres	
Correo electrónico	
Teléfono o celular	
<b>Datos Académicos</b>	
Profesión	
Estudios de posgrado (Especialidad, maestría, doctorado).	
Formación complementaria (Capacitaciones).	
<b>Datos Laborales</b>	
Área de experiencia profesional	
Tiempo de trabajo	
Cargo actual	
Institución	
<b>Experiencia y Experticia en validación de instrumentos</b>	
Experticia temática (Líneas de investigación).	
Experticia en elaboración y diseño de programas de salud (opcional).	
<b>Otros aspectos</b>	

\* Este anexo fue diseñado en base a aspectos descritos para la correcta selección de jueces

## ANEXO 5: SOLICITUD PARA VALIDACIÓN DE PROGRAMA

### Asunto: Solicitud para validación de programa

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. como juez para la evaluación del programa que me encuentro construyendo "Programa de ejercicios con base propioceptiva sobre la capacidad funcional en pacientes adultos que presentan dolor lumbar de un instituto de Rehabilitación".

La evaluación de este programa es de gran relevancia para lograr que sean válidos las actividades del programa en pacientes adultos que presentan dolor lumbar. Y conocedor de su experiencia sobre la variable investigada, solicitamos su colaboración y opinión de juez experto para el proceso de validación de las actividades propuestas.

Asimismo, expreso que los resultados obtenidos a partir de éstos podrán ser utilizados en el Departamento de Investigación, Docencia y Rehabilitación Integral en la Unidad Motora y Dolor (DIDRIUMD)

Agradezco su valiosa colaboración para la evaluación del instrumento para ello se adjunta:

- Tabla de especificaciones del programa
- Formato de evaluación del programa
- Ficha opinión de experto

Apreciamos su valiosa opinión y agradezco por anticipado la atención que se brinda a mi solicitud.

Atentamente

.....  
Responsable del proyecto





## ANEXO 6: ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE EJERCICIOS CON BASE PROPIOCEPTIVA SOBRE LA CAPACIDAD FUNCIONAL

### Sesión 01

#### Objetivo de la sesión:

Realizar la evaluación previa (pre-test) a la ejecución del programa de ejercicios físicos sobre la capacidad funcional a través de la Ficha de recolección de datos de las covariables y variables.

Los instrumentos que se aplicarán para conocer la capacidad funcional son:

- Test Sit to stand
- Test de Flamenco
- Test de Wells y Dillon adaptado

### Sesión 02

#### Objetivo de la sesión:

- Mantener y/o mejorar rangos articulares.
- Mantener y/o mejorar flexibilidad.
- Mejorar la fuerza muscular.

SESIÓN 2					
	Posición del Paciente	Descripción del ejercicio	Repeticiones	Tiempo	Materiales
INICIO	Sentado en la colchoneta	<p><b>Presentación:</b></p> <p>Se le da la bienvenida al paciente y se realiza la presentación del programa. Se explica el número de sesiones por abordar a lo largo del programa. Luego, se explica la dinámica de las terapias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No mirar al compañero</li> <li>- No conversar</li> <li>- Apagar los celulares.</li> <li>- Concientizar los ejercicios.</li> <li>- Realizar los ejercicios suaves y lentos.</li> <li>- Respetar el dolor y la limitación estructural.</li> </ul> <p>Recordar los lineamientos respecto a la asistencia, tardanzas y vestuario.</p>		5'	Colchoneta
1.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	Se le pide al paciente que cierre los ojos y que perciba el peso de su cuerpo sobre la colchoneta, así como la posición de		4'	Colchoneta

		cada segmento corporal y que procure alinear voluntariamente ambos hemicuerpos.			
2.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos y tobillos en 90°.	El paciente debe flexionar y estirar los dedos de los pies sin mover los tobillos. Debe sentir que el movimiento sea similar en ambos pies.	8	4'	Colchoneta
3.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos y tobillos en 90°.	El paciente debe flexionar los dedos de los pies y extender el tobillo. Luego debe extender los dedos y flexionar los tobillos hasta 90°. Debe sentir que el movimiento sea similar en ambos pies.	8	3'	Colchoneta
4.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos, los miembros superiores elevados con una pelota entre las manos.	El paciente debe flexionar los dedos de los pies y extender el tobillo. A la vez, debe llevar los brazos con codo extendido por encima de su cabeza en dirección al piso, procurando extender toda la espalda. Se debe mantener 3 segundos. Luego retornar a la posición inicial.	8	3'	Colchoneta y pelota
5.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	El paciente debe flexionar la rodilla derecha deslizando la planta del pie por la colchoneta y luego retornar a la posición inicial.	5 con cada miembro inferior	2'	Colchoneta
6.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	El paciente debe flexionar la rodilla derecha deslizando la planta del pie por la colchoneta y abducir la cadera. La planta del pie quedará en contacto con la pierna izquierda y deslizará la misma extendiendo la rodilla hasta retornar a la posición inicial.	5 con cada miembro inferior	2'	Colchoneta
7.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta.	El paciente debe inspirar por la nariz lentamente mientras infla el abdomen. El paciente espirar por la boca lentamente mientras desinfla el abdomen.	5	10'	Colchoneta y pelota
8.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta. Una pelota entre las rodillas. Brazos relajados, codos apoyados en la colchoneta y manos en el pecho.	El paciente debe mover las rodillas juntas con los pies juntos hacia la derecha. Luego repetir hacia la izquierda. El movimiento se debe detener cuando el paciente siente que la rotación se produce en la columna. Los codos no se deben levantar de la colchoneta.	5 cada lado	4'	Colchoneta y pelota
9.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta. Brazos relajados a los costados del cuerpo, palmas apoyadas en la colchoneta.	El paciente debe pisar la colchoneta, contraer los glúteos, contraer el transverso del abdomen (abdomen inferior) y elevar la pelvis. Se debe mantener la posición 3 segundos y luego descender lentamente.	8	5'	Colchoneta y pelota

CIERRE	Sentados en la colchoneta	Recordar al paciente que debe ingerir agua. Recomendaciones finales.	3'	Colchoneta.
--------	---------------------------	---	----	-------------

### Sesión 03

#### Objetivo de la sesión:

- Mantener y/o mejorar rangos articulares.
- Mantener y/o mejorar flexibilidad.
- Mejorar la fuerza muscular.

SESIÓN 3					
	Posición del Paciente	Descripción del ejercicio	Repeticiones	Tiempo	Materiales
INICIO	Sentado en la colchoneta	<p>Explicar la dinámica de las terapias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No mirar al compañero</li> <li>- No conversar</li> <li>- Apagar los celulares.</li> <li>- Concientizar los ejercicios.</li> <li>- Realizar los ejercicios suaves y lentos.</li> </ul> <p>Respetar el dolor y la limitación estructural.</p>		5'	Colchoneta
1.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	Se le pide al paciente que cierre los ojos y que perciba el peso de su cuerpo sobre la colchoneta, así como la posición de cada segmento corporal y que procure alinear voluntariamente ambos hemicuerpos.		4'	Colchoneta
2.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos y tobillos en 90°.	El paciente debe flexionar y estirar los dedos de los pies sin mover los tobillos. Debe sentir que el movimiento sea similar en ambos pies.	8	4'	Colchoneta
3.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos y tobillos en 90°.	El paciente debe flexionar los dedos de los pies y extender el tobillo. Luego debe extender los dedos y flexionar los tobillos hasta 90°. Debe sentir que el movimiento sea similar en ambos pies.	8	3'	Colchoneta
4.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos, los miembros superiores elevados con una pelota entre las manos.	El paciente debe flexionar los dedos de los pies y extender el tobillo. A la vez, debe llevar los brazos con codo extendido por encima de su cabeza en dirección al piso, procurando extender toda la espalda. Se debe mantener 3 segundos. Luego retornar a la posición inicial.	8	3'	Colchoneta y pelota

5.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	El paciente debe flexionar la rodilla derecha deslizando la planta del pie por la colchoneta y luego retornar a la posición inicial.	5 con cada miembro inferior	2'	Colchoneta
6.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	El paciente debe flexionar la rodilla derecha deslizando la planta del pie por la colchoneta y abducir la cadera. La planta del pie quedará en contacto con la pierna izquierda y deslizará la misma extendiendo la rodilla hasta retornar a la posición inicial.	5 con cada miembro inferior	2'	Colchoneta
7.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta.	El paciente debe inspirar por la nariz lentamente mientras infla el abdomen. El paciente espirar por la boca lentamente mientras desinfla el abdomen.	5	10'	Colchoneta y pelota
8.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta. Una pelota entre las rodillas. Brazos relajados, codos apoyados en la colchoneta y manos en el pecho.	El paciente debe mover las rodillas juntas con los pies juntos hacia la derecha. Luego repetir hacia la izquierda. El movimiento se debe detener cuando el paciente siente que la rotación se produce en la columna. Los codos no se deben levantar de la colchoneta.	5 cada lado	4'	Colchoneta y pelota
9.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta. Brazos relajados a los costados del cuerpo, palmas apoyadas en la colchoneta.	El paciente debe pisar la colchoneta, contraer los glúteos, contraer el transverso del abdomen (abdomen inferior) y elevar la pelvis. Se debe mantener la posición 3 segundos y luego descender lentamente.	8	5'	Colchoneta y pelota
	Sentados en la colchoneta	Recordar al paciente que debe ingerir agua. Recomendaciones finales.		3'	Colchoneta

#### Sesión 04

##### Objetivo de la sesión:

- Mantener y/o mejorar rangos articulares.
- Mantener y/o mejorar flexibilidad.
- Mejorar la fuerza muscular.

SESIÓN 4					
	Posición del Paciente	Descripción del ejercicio	Repeticiones	Tiempo	Materiales
—	Sentado en la colchoneta	Recordar la dinámica de las terapias: - No mirar al compañero		2'	Colchoneta.



9.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta. Brazos relajados a los costados del cuerpo, palmas apoyadas en la colchoneta.	El paciente debe pisar la colchoneta, contraer los glúteos, contraer el transverso del abdomen (abdomen inferior) y elevar la pelvis. Se debe mantener la posición 3 segundos y luego descender lentamente.	8		3'	Colchoneta y pelota
	<b>REPOSO</b>				2'	
10.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	El paciente flexionará la rodilla derecha y elevará el brazo izquierdo. Se le pide que ruede hacia la izquierda hasta la posición decúbito prono. Se puede realizar hacia la derecha cambiando la posición inicial.	1		1'	Colchoneta.
11.	En decúbito prono con apoyo de codos y antebrazos en 90° y miembros inferiores extendidos. Mirada al frente.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y levantará el brazo derecho al frente sin inclinarse. Luego el izquierdo de forma alternada.	5 cada lado		2'	Colchoneta.
12.	En prono con apoyo de codos y antebrazos en 90° y miembros inferiores extendidos. Mirada al arriba.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y flexionará la pierna derecha e izquierda de forma alternada.	5 cada lado		1'	Colchoneta.
13.	En prono con apoyo de codos y antebrazos en 90° y miembros inferiores extendidos. Mirada al frente.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y realizará triple flexión de miembro inferior derecho, sin despegar el pie de la colchoneta. Retorna a la posición de inicio y alternará con el lado derecho.	5 cada lado		6'	Colchoneta.
14.	En prono con apoyo de codos y antebrazos en 90° y miembros inferiores extendidos. Mirada al frente.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y realizará triple flexión de miembro inferior derecho, sin despegar el pie de la colchoneta. Luego levantará el brazo derecho al frente. Retornará el brazo y luego la pierna. Alternará con el lado izquierdo.	5 cada lado		3'	Colchoneta.
15.	En prono con apoyo de manos en la colchoneta a la altura del tronco y codos levantados. Miembros inferiores extendidos. Mirada a la colchoneta y frente apoyada.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y se apoyará en rodillas. Haciendo presión en las manos extenderá los miembros superiores y levantará abdomen, pecho y cabeza con los segmentos alineados (plancha). Retorna a la posición de inicio.	8		4'	Colchoneta.
	Sentados en la colchoneta	Recordar al paciente que debe ingerir agua. Recomendaciones finales.			2'	Colchoneta.
CERRRE						



### Sesión 05

#### Objetivo de la sesión:

- Mantener y/o mejorar rangos articulares.
- Mantener y/o mejorar flexibilidad.
- Mejorar la fuerza muscular.

<b>SESIÓN 5</b>					
	<b>Posición del Paciente</b>	<b>Descripción del ejercicio</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Materiales</b>
<b>INICIO</b>	Sentado en la colchoneta	<p>Recordar la dinámica de las terapias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No mirar al compañero</li> <li>- No conversar</li> <li>- Apagar los celulares.</li> <li>- Concientizar los ejercicios.</li> <li>- Realizar los ejercicios suaves y lentos.</li> </ul> <p>Respetar el dolor y la limitación estructural.</p>		2'	Colchoneta
	1. En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	Se le pide al paciente que cierre los ojos y que perciba el peso de su cuerpo sobre la colchoneta, así como la posición de cada segmento corporal y que procure alinear voluntariamente ambos hemicuerpos.		2'	Colchoneta
	2. En decúbito supino con miembros inferiores extendidos y tobillos en 90°.	El paciente debe flexionar y estirar los dedos de los pies sin mover los tobillos. Debe sentir que el movimiento sea similar en ambos pies.	8	2'	Colchoneta
	3. En decúbito supino con miembros inferiores extendidos y tobillos en 90°.	El paciente debe flexionar los dedos de los pies y extender el tobillo. Luego debe extender los dedos y flexionar los tobillos hasta 90°. Debe sentir que el movimiento sea similar en ambos pies.	8	2'	Colchoneta
	4. En decúbito supino con miembros inferiores extendidos, los miembros superiores elevados con una pelota entre las manos.	El paciente debe flexionar los dedos de los pies y extender el tobillo. A la vez, debe llevar los brazos con codo extendido por encima de su cabeza en dirección al piso, procurando extender toda la espalda. Se debe mantener 3 segundos. Luego retornar a la posición inicial.	8	3'	Colchoneta y pelota
<b>DESARROLLO</b>	5. En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	El paciente debe flexionar la rodilla derecha deslizando la planta del pie por la colchoneta y luego retornar a la posición inicial.	5 con cada miembro inferior	2'	Colchoneta

6.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	El paciente debe flexionar la rodilla derecha deslizando la planta del pie por la colchoneta y abducir la cadera. La planta del pie quedará en contacto con la pierna izquierda y deslizará la misma extendiendo la rodilla hasta retornar a la posición inicial.	5 con cada miembro inferior	2'	Colchoneta
7.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta.	El paciente debe inspirar por la nariz lentamente mientras infla el abdomen. El paciente espirar por la boca lentamente mientras desinfla el abdomen.	5	4'	Colchoneta y pelota
8.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta. Una pelota entre las rodillas. Brazos relajados, codos apoyados en la colchoneta y manos en el pecho.	El paciente debe mover las rodillas juntas con los pies juntos hacia la derecha. Luego repetir hacia la izquierda. El movimiento se debe detener cuando el paciente siente que la rotación se produce en la columna. Los codos no se deben levantar de la colchoneta.	5 cada lado	2'	Colchoneta y pelota
9.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta. Brazos relajados a los costados del cuerpo, palmas apoyadas en la colchoneta.	El paciente debe pisar la colchoneta, contraer los glúteos, contraer el transverso del abdomen (abdomen inferior) y elevar la pelvis. Se debe mantener la posición 3 segundos y luego descender lentamente.	8	3'	Colchoneta y pelota
<b>REPOSO</b>					
10.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	El paciente flexionará la rodilla derecha y elevará el brazo izquierdo. Se le pide que ruede hacia la izquierda hasta la posición decúbito prono. Se puede realizar hacia la derecha cambiando la posición inicial.	1	1'	Colchoneta
11.	En decúbito prono con apoyo de codos y antebrazos en 90° y miembros inferiores extendidos. Mirada al frente.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y levantará el brazo derecho e izquierdo al frente de forma alternada.	5 cada lado	2'	Colchoneta
12.	En prono con apoyo de codos y antebrazos en 90° y miembros inferiores extendidos. Mirada hacia arriba.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y flexionará la pierna derecha e izquierda de forma alternada.	5 cada lado	1'	Colchoneta
13.	En prono con apoyo de codos y antebrazos en 90° y miembros inferiores extendidos. Mirada al frente.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y realizará triple flexión de miembro inferior derecho, sin despegar el pie de la colchoneta. Retorna a la posición de inicio y alternará con el lado derecho.	5 cada lado	6'	Colchoneta



14.	En prono con apoyo de codos y antebrazos en 90° y miembros inferiores extendidos. Mirada al frente.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y realizará triple flexión de miembro inferior derecho, sin despegar el pie de la colchoneta. Luego levantará el brazo derecho al frente. Retornará el brazo y luego la pierna. Alternará con el lado izquierdo.	5 cada lado	3'	Colchoneta
15.	En prono con apoyo de manos en la colchoneta a la altura del tronco y codos levantados. Miembros inferiores extendidos. Mirada a la colchoneta y frente apoyada. Sentados en la colchoneta	El paciente contraerá glúteos, abdomen y se apoyará en rodillas. Haciendo presión en las manos extenderá los miembros superiores y levantará abdomen, pecho y cabeza con los segmentos alineados (plancha). Retorna a la posición de inicio. Recordar al paciente que debe ingerir agua. Recomendaciones finales.	8	4'	Colchoneta
CIERRE				2'	Colchoneta

#### Sesión 06

##### Objetivo de la sesión:

- Mantener y/o mejorar rangos articulares.
- Mantener y/o mejorar flexibilidad.
- Mejorar la fuerza muscular.

SESIÓN 6					
	Posición del Paciente	Descripción del ejercicio	Repeticiones	Tiempo	Materiales
INICIO	Sentado en la colchoneta	Recordar la dinámica de las terapias: - No mirar al compañero - No conversar - Apagar los celulares. - Concientizar los ejercicios. - Realizar los ejercicios suaves y lentos. Respetar el dolor y la limitación estructural.		2'	Colchoneta
DESARROLLO	1. En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	Se le pide al paciente que cierre los ojos y que perciba el peso de su cuerpo sobre la colchoneta, así como la posición de cada segmento corporal y que procure alinear voluntariamente ambos hemicuerpos.		3'	Colchoneta
	2. En decúbito supino con miembros inferiores extendidos, los miembros	El paciente debe flexionar los dedos de los pies y extender el tobillo. A la vez, debe llevar los brazos con codo extendido por encima de su cabeza en dirección al	8	3'	Colchoneta y pelota



	superiores elevados con una pelota entre las manos.	piso, procurando extender toda la espalda. Se debe mantener 3 segundos. Luego retornar a la posición inicial.			
3.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	El paciente debe flexionar la rodilla derecha deslizando la planta del pie por la colchoneta y abducir la cadera. La planta del pie quedará en contacto con la pierna izquierda y deslizará la misma extendiendo la rodilla hasta retornar a la posición inicial.	5 con cada miembro inferior	2'	Colchoneta
4.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta.	El paciente debe inspirar por la nariz lentamente mientras infla el abdomen. El paciente espirar por la boca lentamente mientras desinfla el abdomen.	5	4'	Colchoneta y pelota
5.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta. Una pelota entre las rodillas. Brazos relajados, codos apoyados en la colchoneta y manos en el pecho.	El paciente debe mover las rodillas juntas con los pies juntos hacia la derecha. Luego repetir hacia la izquierda. El movimiento se debe detener cuando el paciente siente que la rotación se produce en la columna. Los codos no se deben levantar de la colchoneta.	5 cada lado	2'	Colchoneta y pelota
6.	En decúbito supino con las rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta. Brazos relajados a los costados del cuerpo, palmas apoyadas en la colchoneta.	El paciente debe pisar la colchoneta, contraer los glúteos, contraer el transverso del abdomen (abdomen inferior) y elevar la pelvis. Se debe mantener la posición 3 segundos y luego descender lentamente.	8	4'	Colchoneta y pelota
	<b>REPOSO</b>			2'	
7.	En decúbito supino con miembros inferiores extendidos	El paciente flexionará la rodilla derecha y elevará el brazo izquierdo. Se le pide que ruede hacia la izquierda hasta la posición decúbite prono. Se puede realizar hacia la derecha cambiando la posición inicial.	1	1'	Colchoneta
8.	En decúbito prono con apoyo de codos y antebrazos en 90° y miembros inferiores extendidos. Mirada al frente.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y levantará el brazo derecho e izquierdo al frente de forma alternada.	5 cada lado	2'	Colchoneta
9.	En prono con apoyo de codos y antebrazos en 90° y miembros inferiores extendidos. Mirada hacia arriba.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y flexionará la pierna derecha e izquierda de forma alternada.	5 cada lado	1'	Colchoneta
10.	En prono con apoyo de codos y antebrazos en 90° y miembros inferiores extendidos. Mirada al frente.	El paciente contraerá glúteos, abdomen y realizará triple flexión de miembro inferior derecho, sin despegar el pie de la colchoneta. Luego levantará el brazo derecho al	5 cada lado	4'	Colchoneta