

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN COHORTE 2021

Tema: “Beneficios de la aplicación de ejercicios interválicos en el dolor lumbar de origen mecánico”

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magíster
Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculoesquelético.

Modalidad De Titulación: Proyecto De Desarrollo

Autora: Lcda. Ft. Diana Verónica Flores Farinango

Director: Lcdo. Ft. Arcos Reina Rafael Andrés, Mg.

Ambato – Ecuador

2023

A la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad Ciencias de la Salud.

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por *la Doctora Sandra Elizabeth Villacís Valencia Especialista*, e integrado por las señoras: *Licenciada. Victoria Estefanía Espín Pastor, Máster*, y *Licenciada. Gabriela Estefanía Robalino Morales, Máster*, designados por la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo Titulación con el tema: **“Beneficios de la aplicación de ejercicios interválicos en el dolor lumbar de origen mecánico”**, elaborado y presentado por la *señora Licenciada Diana Verónica Flores Farinango*, para optar por el Grado Académico de Magíster en Fisioterapia y Rehabilitación, Mención Neuromusculo-esquelético; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

Dra. Sandra Elizabeth Villacís Valencia Esp.
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa

Lcda. Victoria Estefanía Espín Pastor MsC.
Miembro del Tribunal de Defensa

Lcda. Gabriela Estefanía Robalino Morales MsC.
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de Titulación presentado con el tema: BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE EJERCICIOS INTERVÁLICOS EN EL DOLOR LUMBAR DE ORIGEN MECÁNICO, le corresponde exclusivamente a Licenciada Diana Verónica Flores Farinango, Autora bajo la Dirección del Licenciado Arcos Reina Rafael Andrés. Magíster. Director del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Lcda. Diana Verónica Flores Farinango

CC: 1717060105

AUTORA

.....

Lcdo. Arcos Reina Rafael Andrés, Mg.

C.C. 0401195037

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Lcda. Diana Verónica Flores Farinango

CC: 1717060105

AUTORA

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
AGRADECIMIENTO	8
DEDICATORIA.....	9
RESUMEN EJECUTIVO	11
ABSTRACT.....	12
CAPÍTULO I.....	13
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. Introducción.....	13
1.2. Justificación	14
1.3. Objetivos	16
1.3.1. General	16
1.3.2. Específicos.....	16
CAPITULO II	17
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	17
CAPITULO III.....	27
MARCO METODOLÓGICO	27
3.1. Ubicación.....	27
3.2. Equipos y materiales	28
3.3. Tipo de investigación	29
3.4. Pregunta científica – idea a defender	29
3.4.1. Hipótesis	29
3.5. Población o muestra:	30
3.5.1. Criterios de inclusión.....	31
3.5.2. Criterios de exclusión	31
3.6 Recolección de información:	31
7.7 Procesamiento de la información y análisis estadístico:.....	39
7.8 Variables sociodemográficas	39
7.8.2. Variable dependiente	40
7.8.3. Variable independiente	40
CAPITULO IV	41

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1. Información sociodemográfica	41
CAPÍTULO V	55
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.....	55
5.1. Conclusiones	55
5.2. Recomendaciones	56
5.3. BIBLIOGRAFÍA	57
5.4. ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características sociodemográficas de los estudiantes de enfermería de la Operadora de Capacitación san José.....	31
Tabla 2 Intensidad del dolor, evaluación pre y post test en los estudiantes auxiliares de enfermería.....	32
Tabla 3 Evaluación pre y post test de la intensidad del dolor y su repercusión en las actividades de la vida cotidiana (escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry) en los estudiantes auxiliares de enfermería.....	34
Tabla 4. Pregunta 1.....	34
Tabla 5. Pregunta 2.....	35
Tabla 6. Pregunta 3.....	35
Tabla 7. Pregunta 4.....	36
Tabla 8. Pregunta 5.....	36
Tabla 9. Pregunta 6.....	37
Tabla 10. Pregunta 7.....	37
Tabla 11. Pregunta 8.....	38
Tabla 12. Pregunta 9.....	38
Tabla 13. Pregunta 10.....	39
Tabla 14. Prueba de rangos de wilcoxon para verificar la hipótesis.....	39

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

También quiero agradecer a mi esposo son los que me han brindado el soporte material y económico para poder concentrarme en los estudios”

Le agradezco muy profundamente a mi tutor por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi futuro profesional”.

quiero agradecer a la universidad que me ha exigido tanto y al mismo tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título. Agradezco a cada directivo por su trabajo y por su gestión, sin lo cual no estarían las bases ni las condiciones para aprender conocimientos.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A Dios por ser el inspirador y
darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más
deseados.

A mi esposo e hijos quienes,
con su amor, apoyo y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más.

A mis padres Santos y María gracias por inculcar
en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí.

A mis hermanos José y Diego por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este
proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

A toda mi familia porque con sus oraciones,
consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma
me acompañan en todos mis sueños y metas.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN
NEUROMUSCULOESQUELÉTICO
COHORTE 2021

TEMA:

Beneficios de la aplicación de ejercicios interválicos en el dolor lumbar de origen mecánico.

MODALIDAD DEL TRABAJO DE TITULACIÓN: Proyecto de desarrollo

AUTORA: *Diana Verónica Flores Farinango*

DIRECTOR: Lcdo. Arcos Reina Rafael Andrés,

Mg.

FECHA: Veinte y dos de abril de 2023

RESUMEN EJECUTIVO

El dolor lumbar constituye un problema de salud que afectan la calidad de vida de la persona y su economía, provocando alteraciones psicológicas como depresión y ansiedad, incrementando el ausentismo y disminuyendo su capacidad y calidad laboral, afectando el rendimiento de las empresas y el bienestar de los trabajadores.(1) Cerca de 1710 millones de personas presentan trastornos musculoesqueléticos en el mundo, siendo el dolor lumbar el más frecuente, con una prevalencia de 568 millones de personas, siendo la causa más frecuente de discapacidad en 160 países (ONU). Se estima que más del 90% de la población experimentara dolor lumbar en algún momento de su vida. (2) de los cuales la gran mayoría presentan deficiencias al realizar alguna actividad.

El 90% de los casos de lumbalgia no se logra determinar la causa, denominándola lumbalgia mecánica.(3) Esta es una lesión secundaria a las actividades de la vida diaria, laborales, académicas o profesionales y del tiempo libre, que someten a los músculos de la espalda, abdomen y del muslo a movimientos de repetición con flexión anterior, flexión con torsión, trabajo en un medio con vibraciones y posturas mantenidas.(4)

El reposo absoluto en la lumbalgia prolonga el dolor y aumenta la incapacidad laboral, por lo que se recomienda mantener la mayor actividad posible respetando el dolor. Se ha evidenciado que las personas que mantienen un estado activo tienen una recuperación más temprana. Los beneficios de la práctica de ejercicios en la lumbalgia mejoran la estabilidad y fuerza muscular con ello la calidad de vida, frena la evolución de la lumbalgia hacia una discapacidad. (5)

Palabras Claves: fisioterapia, ejercicios interválicos, dolor lumbar, origen mecánico,

dolor musculoesquelético.

ABSTRACT

Low back pain is a health problem that affects the quality of life of the person and their economy, causing psychological disorders such as depression and anxiety, increasing absenteeism and decreasing their capacity and quality of work, affecting the performance of companies and the well-being of workers.(1) Nearly 1,710 million people have musculoskeletal disorders in the world, being low back pain the most frequent, with a prevalence of 568 million people, being the most frequent cause of disability in 160 countries (UN). It is estimated that more than 90% of the population will experience low back pain at some point in their lives. (2) of which the vast majority present deficiencies when carrying out some activity.

In 90% of cases of low back pain, the cause cannot be determined, calling it mechanical low back pain (3) This is a secondary injury to activities of daily life, work, academic or professional and leisure time, which subject the muscles of the back, abdomen and thigh to repetition movements with anterior flexion, flexion with torsion, work in an environment with vibrations and maintained postures. (4)

Absolute rest in low back pain prolongs the pain and increases the incapacity for work, so it is recommended to maintain as much activity as possible while respecting the pain. It has been shown that people who maintain an active state have a faster recovery. The benefits of practicing exercises in low back pain improve stability and muscle strength with it the quality of life, slows the evolution of low back pain towards a disability. (5)

Keywords physiotherapy, interval exercises, low back pain, mechanical origin,

musculoskeletal pain.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La lumbalgia es un padecimiento musculoesquelético caracterizado por dolor, localizado por debajo de las costillas hasta el sacro, que puede estar acompañado de irradiación a una o ambas piernas. Es una dolencia que puede afectar a las personas en cualquier momento de sus vidas, convirtiéndose en un problema importante en el ámbito laboral y personal, se ha establecido que el 90% de la población mundial padecerá de por lo menos una vez en su vida un episodio de lumbalgia, (6)

El entrenamiento con ejercicios de intervalos ha dado resultados positivos al mejorar la estabilidad y fuerza muscular. (7) Verbrugghe en su estudio indica que el entrenamiento de alta intensidad (HIT) se considera eficaz en la rehabilitación de la lumbalgia inespecífica crónica disminuyendo el dolor, mejorando la capacidad funcional y aumentando el rendimiento físico.(8)

El objetivo de este estudio es determinar los beneficios de la aplicación de ejercicios interválicos en el dolor lumbar de origen mecánico y desarrollar una guía para la población de estudio. Se presenta el marco teórico fundamentado científicamente, se realiza un análisis de las variables: los ejercicios interválicos y la lumbalgia de origen mecánico,

además de las sociodemográficas. En la metodología, se define la población con la que se realiza la investigación, en el cual se valora antes y después con la Escala visual analógica del dolor (EVA) y la escala de incapacidad Oswestry, por medio de estas escalas se ha obteniendo los datos estadísticos necesarios para analizar y elaborar de las conclusiones y recomendaciones respectivas. Se elabora la propuesta de intervención, en la cual se gesta un manual de ejercicios interválicos para la lumbalgia de origen mecánico, cuya finalidad es implementar un programa de ejercicios que sirva como una guía de tratamiento para la lumbalgia, logrando una pronta recuperación y reintegración a su ámbito laboral y personal del usuario.

1.2. Justificación

El dolor lumbar constituye un problema de salud importante que afectan la calidad de vida de la persona y su economía, provocando alteraciones psicológicas como depresión y ansiedad, incrementando el ausentismo y disminuyendo su capacidad y calidad laboral, afectando el rendimiento de las empresas y el bienestar de los trabajadores(6). La lumbalgia tiene diferentes causas incluido las actividades de la vida diaria, laborales y del tiempo libre, sometiendo a la espalda a esfuerzos excesivos asociados a debilidad muscular. La lumbalgia mecánica aguda debe tratarse para evitar su evolución a crónica(6). Siendo las lumbalgias crónicas más complicadas para las actividades de la vida diaria y aumentando los costos del servicio de salud. Se estima que cerca de 1710 millones de personas presentan trastornos musculoesqueléticos en el mundo, siendo el dolor lumbar el más frecuente (37). Según los datos de la Dirección de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), las afecciones profesionales más reportadas fueron las del sistema óseo- muscular siendo la lumbalgia, hernia discal y el síndrome del

túnel carpiano el 69% del total de enfermedades reportadas en el 2018. El Seguro General de Riesgos del Trabajo nos indica que el diagnóstico que predominan en las enfermedades profesionales para el año 2015 es la lumbalgia, correspondiendo al 31,1 % de las enfermedades profesionales(9). Se estima que más del 90% de la población experimentara dolor lumbar en algún momento de su vida. (2) de los cuales la gran mayoría presentan deficiencias al realizar alguna actividad llegando incluso a la incapacidad.

En estudios realizados nos indican que la movilización precoz disminuye la duración e intensidad de las lumbalgias, debido a que el reposo prolongado produce que músculos disminuyan su tono y fuerza por lo tanto la actividad física ayuda a prevenir y combatir la lumbalgia disminuyendo los síntomas, así como las recidivas y baja el tiempo ausentismo laboral mejorando la calidad de vida(5).

El interés de este estudio comienza en las inquietudes que surgieron a partir de mi experiencia profesional al constatar que los estudiantes auxiliares de enfermería de la Operadora de Capacitación San José, refieren molestias lumbares causadas por las actividades académicas y al corroborar con la información entregada por el Lic. Isaías Guamán (docente de la institución) el cual refiere que el porcentaje de lumbalgia es más elevado posterior a realizar las actividades académicas.

Aunque en estudios realizados se conoce los beneficios del movimiento sobre la lumbalgia, existen pocos estudios de los efectos de los ejercicios interválicos en el dolor lumbar de origen mecánico. El presente trabajo tiene como finalidad aplicar una adecuada prescripción del ejercicio y examinar los resultados para determinar el impacto del ejercicio sobre la percepción del dolor lumbar, la calidad de vida y la evolución de la lumbalgia hacia una discapacidad. Estableciendo los beneficios de los ejercicios interválicos en la lumbalgia mecánica.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Implementar un programa de ejercicios interválicos en el dolor lumbar de origen mecánico en la población de estudio.

1.3.2. Específicos

1. Establecer el nivel de dolor y la incapacidad en las actividades de la vida diaria que produce el dolor lumbar de origen mecánico en la población de estudio.
2. Identificar los ejercicios interválicos más adecuados para el manejo del dolor lumbar, en base a la evidencia disponible.
3. Desarrollar una guía de intervención fisioterapéutica de ejercicios interválicos para el manejo de dolor lumbar
4. Aplicar la guía de intervención fisioterapéutica de ejercicios interválicos para el manejo de dolor lumbar.
5. Establecer el las diferencias entre las medidas de dolor lumbar, posterior a la aplicación de la guía de intervención fisioterapéutica en la población de estudio.

CAPITULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el estudio realizado por Verbrugghe et al. (2023) tiene como objetivo: evaluar los efectos del HIT sobre los síntomas de sensibilización central y el estrés percibido en personas con dolor lumbar crónico inespecífico. La población del estudio fue de 51 participantes con una edad promedio de 43,6 años Realizo un análisis secundario de un ensayo publicado previamente, la metodología evaluó el Inventario de Sensibilización Central (CSI) y la Escala de Estrés Percibido (PSS) al inicio y seis meses después de 12 semanas de HIT. Formando dos grupos en función de las puntuaciones del CSI (CSI bajo/CSI alto). Se realizaron modelos para observar los cambios en las puntuaciones de CSI/PSS y si estas estaban relacionadas con el éxito de la terapia en base al Índice de discapacidad de Oswestry modificado, el estudio identifico una disminución a favor del CSI alto, como conclusión nos indica que HIT mejora los síntomas de sensibilización central en personas con dolor lumbar crónico inespecífico. (10)

Verbrugghe et al. (2020) realizaron un ensayo comparativo aleatorizado el cual forma parte de otro proyecto titulado “Entrenamiento de alta intensidad en el dolor lumbar inespecífico crónico”, que evalúa los efectos de la intensidad y modos del entrenamiento en la rehabilitación del dolor lumbar inespecífico crónico (CNSLBP). En el estudio nos indica que el entrenamiento de alta intensidad (HIT) mejora la rehabilitación

disminuyendo la discapacidad funcional y el rendimiento físico. El objetivo del estudio fue: evaluar la efectividad de cuatro modos de terapia de alta intensidad (HIT) y su repercusión en el grado de dolor, discapacidad y capacidad del ejercicio. Los participantes fueron designados en cuatro grupos experimentales que realizaron un entrenamiento de intervalos cardiorrespiratorios de alta intensidad, un entrenamiento de resistencia general de alta intensidad (HITSTRE), un entrenamiento de fuerza central de alta intensidad (HITSTAB), un entrenamiento combinado de resistencia general de alta intensidad y fuerza central. (HITCOM), o ejercicios de movilidad (HITMOB). Los test de evaluación utilizadas en este estudio fueron: El Índice de Discapacidad de Oswestry Modificado (MODI) evaluó la discapacidad, la puntuación numérica del dolor (NPRS) para evaluar la intensidad media del dolor, La Escala de funcionamiento específico del paciente (PSFS) evaluó el funcionamiento específico del individuo. Los resultados de este estudio indicaron que la discapacidad medida por el MODI, la intensidad del dolor medida por la NPRS, así como el funcionamiento medido por la PSFS mejoraron en todos los grupos. Participaron 80 personas en un programa de ejercicios de 12 semanas de duración, la investigación concluyo que el entrenamiento de intervalos de alta intensidad mejora efectivamente la rehabilitación del CNSLBP.(8)

Verbrugghe et al. (2019) en su estudio “La intensidad del ejercicio es importante en la rehabilitación del dolor lumbar crónico inespecífico (CNSLBP)” El objetivo del estudio fue comparar los efectos de un programa de ejercicio moderada (MIT) con los de un de alta intensidad (HIT) y su impacto sobre la discapacidad, el dolor, la función, la capacidad de ejercicio y la fuerza de los músculos abdominales y de la espalda en personas con CNSLBP. La investigación se realizó con 38 participantes los cuales se les dividió en dos grupos: 19 realizaron un programa de 12 semanas de MIT y 19 participantes realizaron un

programa de 12 semanas de HIT. Los test usados fueron: Índice de Oswestry modificado (MODI), la intensidad del dolor (Escala numérica de calificación del dolor) y la función (Escala de funcionamiento específico del paciente) y Se administró una prueba de fuerza muscular isométrica máxima para evaluar la fuerza de los músculos abdominales/de la espalda (torsión muscular máxima) al inicio del estudio y después del programa de entrenamiento. Los resultados se encontraron diferencias a favor del HIT en el MODI y en la escala numérica de calificación del dolor. Como conclusiones se puede indicar que entrenamiento de alta intensidad demostró ser una modalidad de terapia factible, bien tolerada y efectiva en CNSLBP. (11)

Gabriel A, Hernández, Zamora y Sala (2017) en su estudio “Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia” indica que en la rehabilitación de la lumbalgia se debe mantener el mayor grado de actividad física que el dolor permita. El tratamiento de la lumbalgia se debe complementar con terapia física, educación postural, fortalecimiento muscular y en los casos crónicos farmacología de ser necesario. La poca resistencia de los músculos de la espalda se ha asociado con el dolor lumbar. La actividad física evita la atrofia muscular, representando una mayor reducción de la incapacidad funcional, así como la intensidad del dolor, en comparación con programas de tratamiento conservadores. Los programas con un mayor número de semanas de duración tiene mejorías del 60% en programas de entrenamiento de 14 semanas de duración y del 50 % para programas de entrenamiento de 8 y 12 semanas; además de la duración del programa de entrenamiento, la intensidad del mismo también parecen influir, de tal forma que a mayor intensidad mayores mejorías en la lumbalgia.(5)

Michaelson, Holmberg y Aasa (2016) En su estudio cuyo objetivo fue comparar los efectos de un ejercicio de levantamiento de cargas altas con ejercicios de control motor de

cargas bajas sobre la intensidad del dolor, la discapacidad y la calidad de vida en pacientes con dolor lumbar mecánico. Trabajó con dos grupos de personas en el primero se desarrolló un programa con ejercicios de levantamiento de cargas altas, mientras que el grupo de control recibió ejercicios de control motor de carga baja durante 8 semanas. En el grupo en el que se manejó con ejercicios de control motor de baja carga (LMC). La población fueron 70 pacientes con lumbalgia mecánica se realizó un seguimiento de 24 meses. Ambas intervenciones incluyeron el reentrenamiento de los patrones de movimiento y la educación sobre el dolor. Se puede observar tras el estudio realizado que no hubo diferencias significativas entre las intervenciones de control motor de levantamiento de cargas altas y cargas bajas. Entre el 50% y el 80% de los participantes informaron una disminución en la intensidad del dolor percibido y la discapacidad para el seguimiento a corto y largo plazo.(12)

Berry et al. (2019) en su estudio “El efecto del ejercicio de fuerza de alta intensidad sobre la musculatura lumbar en pacientes con dolor lumbar: un estudio preliminar” nos indica que la atrofia muscular y la infiltración grasa de los extensores lumbares se relacionan con dolor lumbar. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del ejercicio de fuerza de alta intensidad sobre el tamaño del músculo extensor lumbar en personas con dolor lumbar (LBP). En la investigación participaron catorce personas con dolor lumbar, en un programa de ejercicios de alta intensidad de 10 semanas de duración, se comparó: el dolor, la discapacidad, la ansiedad o depresión, la satisfacción, la fuerza y la amplitud de movimiento del paciente y se realizó una resonancia magnética antes y después de la intervención mediante el análisis de covarianza (covariables: edad, sexo). Los resultados del estudio no encontraron diferencias significativas en el tamaño de la musculatura, pero se observó que la fuerza muscular mejoro tras la intervención y los participantes refieren

disminución del dolor lumbar.(13)

En la revisión de Botta et al. tiene como objetivo informar el impacto del ejercicio de alta intensidad (HIIT) o en el dolor crónico. Mediante una búsqueda de artículos, del cual fueron seleccionados 9 estudios, los resultados en la investigación mostraron que HIIT es beneficioso para varias condiciones de dolor crónico, disminuyendo el dolor y mejorando la función física. Concluyendo que el HIIT es un eficaz complemento para las terapias convencionales, beneficiando la calidad de vida de quien padece dolor crónico(14).

Teychenne et al. (2019) en su estudio “Fuerza y acondicionamiento general versus control motor con terapia manual para mejorar los síntomas depresivos en el dolor lumbar crónico: un ensayo de viabilidad aleatorizado”. Describe que el ejercicio favorece los síntomas depresivos, el objetivo de esta investigación fue valorar los efectos de la intervención de ejercicios con diferentes dosis, en pacientes con dolor lumbar crónico y correlacionarlos en los síntomas depresivos. El estudio tuvo 40 participantes con una edad promedio de 35 años con dolor lumbar crónico inespecífico, los cuales fueron tratados con control motor (ejercicio de dosis baja) y terapia manual, o entrenamiento general de fuerza y acondicionamiento (ejercicio de dosis moderada), con una evaluación cada 15 días durante 6 meses usando la Escala de Depresión del Centro de Estudios Epidemiológicos (CES-D 10). Los resultados indican disminución de los síntomas depresivos, así como del dolor lumbar.(15)

Berglund, Michaelson, Aasa, (2015) En su estudio compara los efectos del ejercicio de control motor de carga baja (LMC) y los de un ejercicio de levantamiento de carga alta (HLL). Participaron 60 personas previamente diagnosticados con dolor mecánico, en un programa de 8 semanas de duración a los cuales se les trato con LMC o HLL, quienes se les asigno el tratamiento al azar, siendo evaluado el dolor, la fuerza, resistencia y

movimiento al inicio y al finalizar la intervención. Los resultados reflejan mejoras significativas en el dolor, fuerza y resistencia en las dos modalidades de tratamiento.(16)

Da Cruz, Zambelli, Ferreira, Santos y Lira. (2018). A través de un artículo de revisión realizaron un estudio “Lumbalgia, obesidad y marcadores inflamatorios: el ejercicio como potencial tratamiento” describe que el tabaquismo, trastornos pélvicos, problemas ginecológicos, vasculares, psicológicos, la obesidad, el sedentarismo y niveles altos de IMC tiene relación directa con el dolor lumbar. Objetivo del estudio es revisar la literatura sobre la relación entre el dolor lumbar, la obesidad y los marcadores inflamatorios. Se discutió la intervención con programas de entrenamiento continuo de intensidad moderada (MICT) y entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) que arrojaron tener los mismos beneficios en la salud, con la única diferencia que los participantes de HIT refirieron mayor satisfacción después del entrenamiento. Se concluyó que el ejercicio físico puede ser usado como alternativa al tratamiento farmacológico del dolor lumbar.

(17)

En 2015 Mora et al. publicaron un artículo de revisión “Ejercicio como intervención en el tratamiento del dolor lumbar crónico” que incluyó 27 ensayos cuyo objetivo fue evaluar comparativamente ejercicios para el manejo del dolor lumbar (DLC) los cuales incluyeron, Método de McKenzie, pilates yoga versus manipulación espinal, ejercicios aeróbicos versus ejercicios de fortalecimiento, ejercicio general versus ejercicios de estabilización, ejercicios de estabilización versus ejercicios de flexión de tronco. Todos los grupos presentaron mejoría en su sintomatología, los resultados indican que la reducción en la sintomatología del dolor lumbar se debe a la adaptación al ejercicio disminuyendo la ansiedad, depresión, mejorando la funcionalidad. Es así que cualquier programa de ejercicios individualizado, que se practica de manera frecuente resulta

beneficioso para quien padece dolor lumbar crónico. (18)

En el 2020 Tagliaferri et al. publicaron un ensayo aleatorizado “Ensayo aleatorizado de fuerza y acondicionamiento general versus control motor y terapia manual para el dolor lumbar crónico sobre resultados físicos y de autoinforme”. Cuyo objetivo de estudio fue evaluar la eficacia de la fuerza y el acondicionamiento general (GSC) en comparación con el ejercicio de control motor y la terapia manual (MCMT) para tratar la intensidad del dolor la lumbalgia crónica (CLBP). Los participantes fueron tratados por seis meses. Cada sesión empezaba con 20 minutos de acondicionamiento aeróbico los ejercicios de alta intensidad se inició al 65 % progresando al 85 % de la frecuencia cardíaca máxima (FC máx.). Los participantes además realizaban ejercicio en su domicilio tres veces por semana de 20 a 40 minutos de trote o caminata al 65-85% de la FC máx. el dolor referido fue medido cada 15 días durante el programa de entrenamiento. En los resultados se observó que después de los 6 meses los dos grupos mejoraron la sintomatología del dolor y aumentaron la fuerza muscular en las dos modalidades de entrenamiento. (7)

Ocete 2020 en su estudio “Eficacia del Ejercicio Terapéutico en Fisioterapia para el Manejo del Dolor Lumbar Crónico no Específico en Adultos” realizo una revisión que incluyo 11 ensayos clínicos, sobre ejercicio terapéutico en el dolor lumbar crónico no especifico, con el objetivo de demostrar los beneficios de los ejercicios en el tratamiento de esta afectación. Evidenciando que los estudios reflejan que existe una mejora del dolor, el potencial muscular, control motor y la calidad de vida. Se encontró que las modalidades de ejercicio como Yoga, entrenamiento funcional, Método Feldenkrais, ejercicio terapéutico convencional o ejercicios domiciliarios, mejora la sintomatología del padecimiento. Los ensayos estudiados reflejaron que a las 5 semanas de iniciar el tratamiento se puede evidenciar beneficios. El estudio concluye que el ejercicio es una

técnica eficaz ante el dolor lumbar crónica y se recomienda que sea el tratamiento de primera elección. (6)

Carey. 2020 desarrollo una revisión sistemática “Revisión Sistemática y Metaanálisis de Técnicas que Previenen el Dolor Lumbar “basado en un estudio anterior “artículo: Prevention of Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis”. Cuyo objetivo fue investigar la efectividad de las intervenciones para la prevención del dolor lumbar a través de las revisiones científicas. fueron seleccionados 23 ensayos, en los cuales se evidencio que el ejercicio combinado con la educación disminuye el riesgo de desarrollar un episodio de lumbalgia a diferencia de otras medidas de tratamiento que trabajan de manera aislada. (19)

Trobat en el 2019, publico su estudio “El efecto del yoga en el dolor lumbar crónico inespecífico”. Realizo una revisión sistemática con 12 ensayos y un total de 1080 participantes. Cuyo objetivo fue evidenciar los beneficios del yoga en comparación de otros tipos de tratamiento (ejercicio aeróbico o el fortalecimiento muscular), la educación o incluso ningún tratamiento en el dolor crónico inespecífico. En los estudios se trabajó varias modalidades del yoga como: Iyengar, Hatha o Viniyoga. Observando que la práctica del yoga fue superior que la ausencia de algún tratamiento y resulta ligeramente más efectivo a largo plazo en el ejercicio solo.(20)

Jadhakhan, Sobeih y Falla (2022) en su estudio “Efectos del ejercicio/actividad física sobre el miedo al movimiento en personas con dolor relacionado con la columna: protocolo para una revisión sistemática y metanálisis” se realizó una revisión sistemática con el objetivo de determinar el efecto de la actividad física en pacientes con dolor de la columna no especifico y el miedo al movimiento. Para la búsqueda se incluyó cualquier tipo de ejercicio activo, no fue posible realizar un análisis de los resultados debido al alto

riesgo de sesgo entre los estudios y la heterogeneidad sin embargo se evidencio que la actividad física es beneficiosa para tratar el miedo al movimiento en personas que padecen dolor.(21)

Balci, Aytar, Atici, Taşkin, Gülşen y Demirsoz (2020) en su estudio “El efecto de los ejercicios acuáticos y terrestres sobre el dolor, la calidad de vida relacionada con la salud, la kinesiología y la discapacidad en el dolor lumbar crónico: un ensayo clínico aleatorizado”. Es un estudio comparativo sobre los beneficios de los ejercicios acuáticos y los realizados en tierra (fortalecimiento de espalda y abdomen) para el tratamiento del dolor lumbar crónico, participando 30 personas los cuales fueron asignados un grupo de manera aleatoria, además de los ejercicios se trató con Hot pack, TENS y ultrasonido. Se evaluó el dolor y funcionalidad del paciente antes y después de la intervención. El grupo que efectuó ejercicios terrestres logro mejorías emocionales significativas en relación al otro grupo, en lo referente al dolor y funcionalidad existe un beneficio similar en las dos técnicas.(22)

Santos et al. (2020) en su estudio “Dolor lumbar: Revisión y evidencia de tratamiento” en el cual se examinó la evidencia científica acerca de la fisiopatología dolor lumbar para presentar diversos tratamientos en esta dolencia. Determinando que la patogenia del dolor es multifactorial entre las cuales se encuentra la degeneración discal, el menor nivel de escolaridad, la denervación y atrofia muscular, hasta el 3% de los casos de lumbalgia tiene una causa evidente, el resto se le denominara dolor mecánico al no referenciar causa aparente, el mismo que sede con el reposo y provoca lesiones en el sistema musculoesquelético. La evidencia sugiere que el ejercicio físico mejora la sintomatología por lo que se le recomienda como tratamiento de primera línea. El tratamiento farmacológico, las infiltraciones y fajas no tienes respaldo suficiente de la eficacia contra

la lumbalgia a largo plazo. Determinando que el ejercicio conjunto con la educación es el mejor método de tratamiento de la lumbalgia. (2)

La Touche, (2020) en su estudio “Prescripción de Ejercicio Terapéutico en Fisioterapia. las Bases Elementales de la Identidad Profesional” nos indica que el movimiento y el ejercicio es la base de la terapia física. La Asociación Americana de Fisioterapia (APTA), incentiva a que la fisioterapia promueva el movimiento para mejorar la salud en las personas siendo la mejor opción para el manejo de trastornos cardiovasculares, respiratorios y neuromusculares, el cual puede ajustarse a las diversas características poblacional (niños adultos, embarazadas, amputados, entre otros), tomando un rol en la recuperación de enfermedades pero también en la prevención y optimización de las funciones físicas, el grado de efectividad del ejercicio dependerá de varios factores como los cognitivos, afectivos, adhesión al ejercicio. la fisioterapia debe posicionarse como un referente de movimiento humano a nivel clínico. (23)

Delgado; Abarca; Boada; Salazar en su estudio publicado el 2019 titulado “Lumbalgia inespecífica. Dolencia más común de lo que se cree” indica que el 90% de los casos de lumbalgia se les considera inespecíficas al no presentar alguna lesión demostrable de su origen. El dolor lumbar origina alteraciones funcionales en la persona que lo padece por lo tanto el objetivo de en este trabajo radicó en exponer síntomas, clasificación, origen, factores de riesgo y su tratamiento de la lumbalgia inespecífica. Se realizó una revisión de bibliografía 30 textos seleccionados. Los estudios indican que entre los 20 y 40 años de edad las personas son más propensas a desarrollar lumbalgia, el sobrepeso y la altura (igual o superior a 178 cm), son factores para presentar esta dolencia de igual forma vivir en una zona rural representaba un factor de riesgo para lumbalgia debido a las diferentes actividades que se realizan en estos lugares. La lumbalgia inespecífica puede ser tan leve

o tan serio como una enfermedad específica claramente diagnosticada, su etiología es tan variada e incluye factores fisiológicos, biomecánicos, ambientales, genéticos, sociales, organizacionales, físicos e inclusive psicológicos. (3)

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

La investigación se desarrolló en la Operadora de Capacitación San José ubicada en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, en la Av. Antonio Clavijo 1-14 y Juan A. Echeverría frente a la Iglesia El Salto.

La empresa fue fundada por el Economista Santiago Zambrano y la Tecnóloga Cristina Chávez, esta empresa con sede principal en Latacunga es una Operadora de Capacitación

privada la cual brinda servicios de apoyo educativo en auxiliar de enfermería, auxiliar de farmacia y auxiliar de parvularia, brindando una oportunidad a los jóvenes del país de obtener una carrera en corto tiempo e impulsar el desarrollo económico de los estudiantes y sus familias.

La Operadora de Capacitación San José fue fundada el 21 de junio de 2016, actualmente emplea a 15 personas y tiene a su cargo alrededor de 100 estudiantes por curso que tienen una duración de siete meses. Esta institución brinda sus servicios a personas de todos los estratos socioeconómicos, otorgando becas de acuerdo a la condición social de sus usuarios. La Operadora trabaja activamente con la Fundación FASE quien brinda el aval académico a para su certificación en diferentes programas de educación continua, y gracias a las contribuciones de cierto porcentaje de la matrícula de los estudiantes, la fundación desarrolla programas de diferente índole como atención prioritaria a niñas, niños adolescentes, jóvenes, adultos mayores, personas con discapacidad y la población que se encuentra en situación de pobreza y vulnerabilidad, promoviendo el desarrollo y cuidado durante el ciclo de vida.

3.2. Equipos y materiales

Se estableció el grado de dolor y su repercusión en las actividades de la vida diaria usando la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA) y la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry, se cuantifico la frecuencia cardiaca máxima mediante fórmula para trabajar de manera individual con cada participante, se tomó signos vitales, se cuestionó antecedentes personales y se firmó el consentimiento por escrito antes de la implementación del estudio, se evaluó con las escalas y signos vitales al inicio y al finalizar la intervención. (24)

Para el diseño del programa de intervención se utilizó: una resma de papel bond un computador, una bicicleta estática, un dispositivo móvil, 3 oxímetros de pulso, 1 equipo fonendoscopio y manómetro, 2 termómetros digitales, un tallímetro, una pesa, 3 balones suizos, 3 juego de bandas elásticas de diferentes resistencias, se usó las instalaciones de la Operadora de Capacitación San José.

3.3. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo descriptivo, observacional de cohorte longitudinal y enfoque cuantitativo. Ya que se realizó inicialmente una búsqueda de información científica, para seleccionar los parámetros de los ejercicios interválicos más adecuados para el alivio del dolor lumbar de origen mecánico; y se midió a través de una valoración inicial la intensidad de dolor, el índice de discapacidad asociado al dolor lumbar, la frecuencia cardiaca máxima, signos vitales y se registraron los antecedentes personales de los participantes. Con la información levantada se diseñó y aplicó la guía de ejercicios, para posteriormente reevaluar a los participantes. Los instrumentos aplicados brindaron datos cualitativos que fueron tabulados y analizados de manera descriptiva y estadística. tanto antes como después de la intervención, pudiéndose responder a la pregunta de investigación.

3.4. Pregunta científica – idea a defender

En la presente investigación se plantió la siguiente pregunta científica ¿Cuáles son los beneficios de aplicar ejercicios interválicos en el dolor lumbar de origen mecánico?

3.4.1. Hipótesis

3.4.1.1. Formulación de la Hipótesis

- **Hi:** Existen diferencias significativas en la intensidad del dolor y el índice de discapacidad asociado a dolor lumbar en los estudiantes de auxiliar de enfermería entre las medidas antes y después de la aplicación de la guía de ejercicios interválicos ($E1 \neq E2$).
- **Ho:** No existen diferencias significativas en la intensidad del dolor y el índice de discapacidad asociado a dolor lumbar en los estudiantes de auxiliar de enfermería entre las medidas antes y después de la aplicación de la guía de ejercicios interválicos ($E1 = E2$).

3.4.1.2. Prueba de hipótesis

- **Elección de la prueba estadística:** Para la verificación de la hipótesis se aplicó la prueba estadística de rangos de Wilcoxon; considerando que el estudio es de tipo longitudinal, se aplicaron dos medidas (antes y después de la intervención) a un mismo grupo de participantes.
- **Nivel de significancia:** El nivel de significancia para el desarrollo de la prueba fue de 95%, un nivel de riesgo error del 5% (0,05).
- **Regla de decisión:** Si en los resultados de la prueba estadística la probabilidad de p valor, es menor al alfa, se rechaza la hipótesis nula (H_0), y se acepta la hipótesis de investigación (H_1); mientras que, si la probabilidad obtenida en p valor es mayor al alfa, se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis de investigación (H_1).

3.5. Población o muestra:

Los participantes fueron reclutados de los grupos de estudiantes auxiliares de enfermería de la Operadora de Capacitación San José ubicada en el cantón Latacunga-Ecuador. La población con sintomatología de dolor en la región lumbar total fue de 45 estudiantes que se encontraban inscritos para el seguir el curso al momento de iniciar la investigación. los estudiantes fueron examinados por el Médico, Especialista en Medicina Ocupacional y Seguridad del trabajo y Salud Ocupacional, Fernando Xavier Zumba Novay, quien diagnostico a los participantes con dolor lumbar de origen mecánico sin radiculopatía. Además, se les aplicó criterios de inclusión y exclusión; dejando una muestra de 25 estudiantes que completaron la investigación.

3.5.1. Criterios de inclusión

- Pacientes entre 18 y 40 años de edad con diagnóstico médico de dolor lumbar de origen mecánico sin radiculopatía

3.5.2. Criterios de exclusión

- Personas con que han atravesado cirugías en los últimos 3 meses.
- Personas que al momento de la intervención se encuentren bajo tratamiento fisioterapéutico o farmacológico.
- Personas que usen de manera permanente dispositivos de ayuda para caminar o presenten una amputación de alguna extremidad.
- Mujeres embarazadas.

3.6 Recolección de información:

Se realizó una búsqueda de información bibliográfica en las bases de datos: PubMed, Medigraphic, ScienceDirec, Ebrary, Pedro, Scielo, Google Scholar, recolectando

información referente a la aplicación de ejercicios interválicos en el dolor lumbar de origen mecánico bajo las normas PRISMA (1,2), con asesoría de la Lcda. Ft. María Alexandra Vaca Sánchez, Mg. De esta manera se utilizaron documentos académicos relacionados con el objeto de este estudio, en la búsqueda se incluyó los siguientes términos o descriptores: fisioterapia, ejercicios interválicos, dolor lumbar, origen mecánico, dolor musculoesquelético, bajo un contexto mundial (Inglés - Español) y contexto temporal desde el 2018 al 2022. La información se gestionó mediante la aplicación de un flujograma (Anexo 7), otorgando 20 artículos elegibles como soporte para la fundamentación de la investigación.

Para la selección de la muestra, a los 45 participantes que referían antecedentes de dolor lumbar, se les aplicó los criterios de inclusión y exclusión; y, además, evaluados para seleccionar a los estudiantes con diagnóstico de dolor lumbar de origen mecánico. El galeno que realizó este proceso fue el Doctor Fernando Xavier Zumba Novay en su consulta particular, quien colaboro en la investigación sin ningún interés ni beneficio (Anexo 4). La evaluación del facultativo constó de una anamnesis (antecedentes familiares, personales y quirúrgicos, la evolución de la enfermedad), exploración física (la localización inicial del dolor, test de Adamas y maniobra de Lasègue). Como resultado se obtuvo una muestra de 25 estudiantes a quienes participaron en el estudio.

Se aplico un cuestionario a los participantes el cual contaba de 4 partes, la primera contenía el consentimiento informado para la participación libre y voluntaria en el estudio de investigación, la segunda parte el participante lleno una ficha de recolección de datos del estilo de vida, características de las actividades, antecedentes personales y toma de signos vitales, la ficha fue examinada y validada por expertos. En la tercera parte se aplicó la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry y la cuarta parte se valoró la

intensidad de dolor con la escala Visual Analógica del Dolor (EVA). (24)

- **Ficha de recolección de datos personales del participante.** Se recolecto datos personales de los participantes considerados transcendentales para el desarrollo de la investigación. (Anexo 2)
- **Escala Visual Analógica del Dolor (EVA),** Mide la intensidad de dolor que refiere el paciente. Se basa en una línea horizontal de 10 centímetros. En el extremo izquierdo se ubica la expresión de ausencia o menor intensidad del dolor y en el extremo derecho se encuentra la expresión de la mayor intensidad de dolor. El paciente deberá marcar en la línea el punto que indique la intensidad de dolor que presenta en el momento, se mide con una regla milimetrada. La intensidad del dolor se expresa en centímetros o milímetros.

La valoración se interpretará de la siguiente manera:

- Dolor leve si la valoración del paciente es menor a 3
- Dolor moderado si la valoración del paciente se encuentra entre 4 y 7
- Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8

La confiabilidad de esta prueba medida mediante Test-retest es buena ($r= 0,94$ a $0,71$) y esta escala es sensible a los cambios asociados con el tratamiento. (25) (26) (27) anexo 5

- **Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry,** Se considera a la escala de incapacidad por dolor de Oswestry como una prueba complementaria específica para dolor lumbar, que aporta información sobre la repercusión del dolor en las actividades de la vida diaria. La fiabilidad de esta escala es de 0,99. Por lo tanto,

es de alta sensibilidad y alta especificidad. (24)

Esta escala es un cuestionario auto aplicado (Anexo 3), que mide las limitaciones en las actividades diarias. Constituida de 10 preguntas con 6 opciones de respuesta cada una. Las preguntas hacen referencia a la intensidad del dolor y a cuanto están afectadas las actividades de la vida diaria (levantar peso, lavarse, vestirse, dormir, estar de pie o sentado, actividad sexual, vida social y viajar) por la presencia de dolor al momento de realizarlas. (24)

Es un cuestionario cuyo tiempo requerido para llenar es de 5 minutos, el cual el paciente puede llenarlo por sí mismo sin la presencia de un entrevistador.

La escala consta de 10 preguntas con 6 posibles respuestas. Cada ítem se valora de 0 a 5, si se marca la primera opción de respuesta se puntuará con 0, si se marca la segunda se puntuará con 1 y así respectivamente hasta la opción 6 que se puntuará con 5.

De marcarse más de una opción se tiene en cuenta la puntuación más alta. En caso de no responder a un ítem éste se excluye del cálculo final. La puntuación total se expresa en porcentaje (hasta el 100 %), se suma todas las puntuaciones de las preguntas contestadas posteriormente se divide por la máxima puntuación posible (50) multiplicada por 100.

Puntuación total =

$$\frac{50 - (5 \times \text{número de ítem no contestados})}{\text{Suma de las puntuaciones de los ítems contestados} \times 100}$$

Suma de las puntuaciones de los ítems contestados x100

Interpretación de los resultados

0-20 %: limitación funcional mínima

20 %-40 %: moderada

40 %-60 %: intensa

60 %-80 %: discapacidad

Mayor de 80 %: limitación funcional máxima. (24)

- **Cálculo de la frecuencia cardíaca máxima,** Para determinar la frecuencia cardíaca máxima, se debe restar la edad a 220. La cifra resultante representa el número de veces que el corazón debería latir por minuto a una frecuencia máxima.

A cada estudiante se le aplicó la guía de ejercicios interválicos de 12 semanas con 36 sesiones las cuales 2 sesiones a la semana fueron de manera presencial y una fue realizada en el domicilio del participante que se basaba en 1 sesión de 40 minutos de entrenamiento aeróbico (trotar) en el hogar al 70-85 % de la frecuencia cardíaca máxima, desarrolladas en 3 fases; con una explicación previa del protocolo que aclaró algunas dudas de los participantes. La guía de ejercicio (Anexo 6) se estructuró en base a la propuesta de Verbrugghe et al., Tagliaferri et al y Cofré-Bolados, adaptada para los participantes (8) (7).

Verbrugghe et al. en su ensayo evalúa los efectos de la intensidad y modos del entrenamiento en la rehabilitación del dolor lumbar inespecífico crónico (CNSLBP). Considero cuatro modos de terapia de alta intensidad (HIT) y su repercusión en el grado de dolor, discapacidad y capacidad del ejercicio. Las modalidades fueron un entrenamiento de intervalos cardiorrespiratorios de alta intensidad, un entrenamiento de resistencia general de alta intensidad (HITSTRE), un entrenamiento de fuerza central de alta intensidad (HITSTAB), un entrenamiento combinado de resistencia general de alta

intensidad y fuerza central. (HITCOM), o ejercicios de movilidad (HITMOB). Participaron 80 personas en un programa de ejercicios de 12 semanas de duración. Los test de evaluación utilizadas fueron: El Índice de Discapacidad de Oswestry Modificado (MODI), la puntuación numérica del dolor (NPRS), La Escala de funcionamiento específico del paciente (PSFS). Los resultados de este estudio indican que la discapacidad (MODI), la intensidad del dolor (NPRS), así como el funcionamiento (PSFS) mejoraron en todos los grupos, Tagliaferri et al. En su trabajo se evaluó la eficacia de la fuerza y el acondicionamiento general (GSC) en comparación con el ejercicio de control motor y la terapia manual (MCMT) para tratar la intensidad del dolor la lumbalgia crónica (CLBP). Cada sesión empezaba con 20 minutos de acondicionamiento aeróbico, los ejercicios de alta intensidad se iniciaron al 65 % progresando al 85 % de la frecuencia cardíaca máxima (FC máx.). Los participantes además realizaban ejercicio en su domicilio tres veces por semana de 20 a 40 minutos de trote o caminata al 65-85% de la FC máx. el dolor referido fue medido cada 15 días durante el programa de entrenamiento. En los resultados se observó que después de los 6 meses los dos grupos mejoraron la sintomatología del dolor y aumentaron la fuerza muscular en las dos modalidades de entrenamiento. (7)

Fase 1. Educación al paciente sobre la importancia del ejercicio interválico y sus beneficios en el dolor lumbar de origen mecánico y recolección de información. Se aplicó a los participantes los test de Oswestry, escala analítica de EVA, cálculo de la frecuencia cardíaca máxima, cuestionario de antecedentes personales, toma de signos vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial, temperatura, saturación parcial de oxígeno, respiraciones por minuto), además de talla y peso.

Fase 2. Reclutamiento muscular y acondicionamiento muscular. Semanas 2-6 se realizó los ejercicios: 1 sentadilla con apoyo, 2 extensión de tronco con flexión de hombros en

decúbito supino, 3 plancha lateral, 4 plancha frontal apoyado en antebrazos y rodillas progresando a apoyo en manos y punta de pies, 5 giros rusos en el cual el participante está sentado en el suelo y debe girar el tronco llevando las manos de un lado a otro con los talones apoyados en el suelo, el abdomen debe permanecer contraído y sin apoyo para conseguir estabilizar el cuerpo (28)

Calentamiento de 5 minutos en bicicleta estática (marca SPINNING BIKE STINGRAY SFSPIN-2)

Repeticiones de 1 minuto en bicicleta estática al 70% de la frecuencia cardiaca máxima (FC. máx.) con intervalos de 1 minuto al 50% de la frecuencia cardiaca máxima. cada periodo de esfuerzo fue controlado con un oxímetro de pulso. En la 5ta y 6ta semana se aumentó al 80% la FC. máx. Mientras que el periodo de intervalo se mantuvo al 50% de la FC. máx.

Para facilitar la recuperación y reducir la fatiga, se alternaron los ejercicios del tren superior e inferior a lo largo de las sesiones.

Se aplicó el entrenamiento de intervalos, en cada semana se realizará 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 50% en la primera sesión aumentando 5% progresivamente por semana hasta llegar al 100% con retención de 10 segundos para cada ejercicio

Todas las sesiones se terminarán con estiramientos que incluirán miembros superiores, inferiores y músculos centrales, cada estiramiento constará de 1 de serie con 3 repeticiones de 30 segundos cada estiramiento. Anexo 6

Fase 3 fortalecimiento con progresiones. Se realizó por cuatro semanas ejercicios con: 1 plancha frontal apoyado manos y punta de pies levantando de manera alterna las piernas, 2 giros rusos en el cual el participante está sentado en el suelo y debe girar el tronco

llevando las manos de un lado a otro con las piernas levantadas, el abdomen debe permanecer contraído y sin apoyo, 3 abdominales con flexión de hombros, 4 abdominales tocando codo y rodilla contralateral, 5 plancha lateral abduciendo el hombro y extensión de la pierna superior. (28)(29)

Calentamiento de 5 minutos en bicicleta estática (marca SPINNING BIKE STINGRAY SFSPIN-2)

repeticiones de 1 minuto en bicicleta estática al 80% de la frecuencia cardiaca máxima (FC. máx.), con intervalos de 1 minuto al 50% de la frecuencia cardiaca máxima. cada periodo de esfuerzo fue controlado con un oxímetro de pulso. En la de la 7ma a la 10ma semana se aumentó al 90% la FC. máx. y en la 11va a la 12va semana se aumentó al 100%, mientras que el periodo de intervalo se mantuvo al 50% de la FC. máx. cada periodo de esfuerzo fue controlado con un oxímetro de pulso.

Para facilitar la recuperación y reducir la fatiga, se alternaron los ejercicios del tren superior e inferior a lo largo de las sesiones.

Se aplicó el entrenamiento de intervalos, en cada semana se realizará 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 50% en la primera sesión aumentando 5% progresivamente por semana hasta llegar al 100% con retención de 10 segundos para cada ejercicio

Todas las sesiones se terminarán con estiramientos que incluirán miembros superiores, inferiores y músculos centrales, cada estiramiento constará de 1 de serie con 3 repeticiones de 30 segundos cada estiramiento.

Al finalizar la intervención, se realizó una evaluación final evaluando con la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry y EVA. De los 25 participantes en el estudio

17 refieren mejoría en el dolor lumbar, y realización de las actividades de la vida diaria, demostrando el impacto positivo en el manejo de la lumbalgia de origen mecánico con los ejercicios interválicos. Anexo 6

7.7 Procesamiento de la información y análisis estadístico:

Los datos obtenidos de las evaluaciones tanto pre y post intervención, se procesaron a través del sistema estadístico SPSS V21, para Windows en español; estructurando una base de datos para la tabulación y análisis de los datos, que arrojaron tablas de contingencia sobre los cambios clínicos y estadísticos en la intensidad del dolor e índice de discapacidad. Para la verificación de la hipótesis se aplicó la prueba de rangos de Wilcoxon, con una significancia del 95% y un margen de error del 5% (0,05); ya que las variables fueron de tipo categóricas y el estudio fue de cohorte longitudinal.

7.8 Variables sociodemográficas

- **Edad** es el tiempo que ha transcurrido desde que una persona nació hasta que su fallecimiento, en el cual ha sufrido cambios a lo largo de las etapas. (30). Los participantes del estudio tienen un rango de edad de 18 a 40 años de edad.
- **Sexo** son las diferencias en las características físicas, orgánicas, biológicas entre el hombre y la mujer (31). Participaron hombres y mujeres en el estudio.

Factores asociados

- **Peso** Es el parámetro para cuantificar la masa o peso de una persona.(32)
- **Talla** Es el parámetro que mide el tamaño de un individuo, en el cual el individuo

está en bipedestación, erguido y se cuantifica desde los talones hasta la coronilla.(32)

- **IMC** o índice de Quetelet es el cálculo que se realiza dividiendo el peso (kg) para la estatura en metros al cuadrado. Es un indicador confiable del comportamiento del peso en relación a la talla del individuo.(33)En el estudio calculo el IMC de los participantes que incluyo peso normal y sobrepeso.
- **Actividad física** Es cualquier movimiento voluntario realizado por los músculos esqueléticos el cual exige un gasto de energía. Esto incluye actividades del trabajo, correr, nadar, jugar y viajar, tareas domésticas entre otras.(33)Los participantes del estudio realizaron el protocolo de ejercicios interválicos en las instalaciones de la Operadora de Capacitación San José.

7.8.2. Variable dependiente

- **Dolor lumbar de origen mecánico.** Es la sensación dolorosa que se presenta entre el límite inferior de las ultimas costillas hasta el pliegue glúteo que puede manifestar con o sin irradiación a una o ambas piernas(18). El 90% de los casos de lumbalgia no se logra determinar la causa, denominándola lumbalgia mecánica. (34)

7.8.3. Variable independiente

- **Ejercicios interválicos,** Esta técnica está basada en series cortas e intensas de ejercicio alternadas con breves pausas activas o pasivas, el entrenamiento con

ejercicio de alta intensidad (HIIT) sobre la salud respalda la idea que es un método que tiene varios beneficios, con una ventaja principal, el corto periodo de tiempo que se necesita para completar el entrenamiento, con un mínimo de equipamiento y adaptaciones físicas. (28)

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Información sociodemográfica

Se analizo los datos de los participantes tabulando la genero, edad, peso, talla, índice de masa corporal, En lo referente al género participaron 18 mujeres correspondiente al 72% y 7 hombres correspondiente al 28% de la población. Según la edad se contabilizaron de la siguiente manera: 18 años correspondiente a 6 participantes con el 24% ; 19 años correspondiente a 2 participantes, con el 8%; 21 años correspondiente a 6 participantes con el 24%; 23 años correspondiente a 2 participantes, con el 8%; 24 años correspondiente a 3 participantes con el 12%; 25 años correspondiente a 2 participantes con el 8%; 31 años correspondiente a 1 participante con el 4%; 34 años correspondiente a 1 participante con el 4%; 40 años correspondiente a 2 participantes con el 8%. Con respecto al IMC. El 8 % (2 participantes) de la población presentan peso bajo; 56 % (14 participantes) peso normal; 32 % (8 participantes) corresponde a sobrepeso y el 8 % (2 participantes) se encuentran en obesidad. (tabla 1)

TABLA 1. Características sociodemográficas de los estudiantes de enfermería de la**Operadora de Capacitación san José**

		Frecuencia	Porcentaje %
EDAD	Joven	21	84,0
	Adulto	4	16,0
	Total	25	100,0
GENERO	Femenino	18	72,0
	Masculino	7	28,0
	Total	25	100,0
TALLA	1.40-1.49 m	4	16,0
	1.50-1.59 m	14	56,0
	1.60-1.69 m	7	28,0
	Total	25	100,0
PESO	44-49 Kg	5	20,0
	50-59 Kg	8	32,0
	60- 69 Kg	6	24,0
	70-79 Kg	4	16,0
	80 kg	2	8,0
	Total	25	100,0
IMC	Bajo peso	2	8,0
	Peso normal	11	44,0
	Sobrepeso	9	36,0
	Obesidad grado 1	3	12,0
	Total	25	100,0

Escala Visual Analógica del Dolor (EVA)

EVA se utiliza para medir la intensidad de dolor que refiere el paciente. Se basa en una línea horizontal de 10 centímetros o milímetros. En el extremo izquierdo se ubica la

expresión de ausencia o menor intensidad del dolor y en el extremo derecho se encuentra la expresión de la mayor intensidad de dolor. Cada participante marco en la línea el punto que indique la intensidad de dolor que presento en el momento, se mide con una regla milimetrada. La intensidad del dolor se expresa en centímetros o milímetros. La confiabilidad de esta prueba medida mediante Test-retest es buena ($r= 0,94$ a $0,71$) y esta escala es sensible a los cambios asociados con el tratamiento. (25) (26)(27)

La valoración se interpretará de la siguiente manera:

Dolor leve si la valoración del paciente es menor a 3

Dolor moderado si la valoración del paciente se encuentra entre 4-7

Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8

Resultados. Se observa los resultados del pre test de la evaluación de EVA, en los cuales el 24% de la población (6 participantes) presento dolor leve (1-3); 76% (19 participantes) refirieron dolor moderado (4-7). En el pos test se observa una diferencia en la cual el 68% (17 participantes) presenta un dolor leve y el 32% (8 participantes) presentan dolor moderado (tabla 2)

TABLA 2. Intensidad del dolor, evaluación pre y post test en los estudiantes auxiliares de enfermería.

Intensidad del dolor	Evaluación pre test, escala Visual Analógica del Dolor (EVA)		Evaluación post test, escala Visual Analógica del Dolor (EVA)	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Dolor leve 1-3 mm	6	24	17	68
Dolor moderado 1-7 mm	19	76	8	32
Dolor severo > 8 mm	0	0	0	0

Total	25	100	25	100
--------------	----	-----	----	-----

Los resultados al inicio de la intervención mostraron que el 76% de la población refería dolor moderado, mientras que el 24% presento dolor leve, al finalizar la intervención el 32% indicaron dolor moderado mientras que el 68% describe dolor leve, lo que refleja que el dolor moderado disminuyo un 57,8%, los cuales refieren que su sintomatología paso de moderada a leve después del periodo de intervención. Demostrando que existió una disminución de la intensidad en el dolor lumbar, lo que indica el impacto positivo en el manejo de la lumbalgia de origen mecánico con los ejercicios interválicos

4.3. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

Se considera a la escala de incapacidad por dolor de Oswestry como una prueba complementaria específica para dolor lumbar, que aporta información sobre la repercusión del dolor en las actividades de la vida diaria. Esta escala es un cuestionario autoaplicado, que mide las limitaciones en las actividades diarias. Constituida de 10 preguntas con 6 opciones de respuesta cada una. Las preguntas hacen referencia a la intensidad del dolor y a cuanto están afectadas las actividades de la vida diaria (levantar peso, lavarse, vestirse, dormir, estar de pie o sentado, actividad sexual, vida social y viajar) por la presencia de dolor al momento de realizarlas(24).

La escala consta de 10 preguntas con 6 posibles respuestas. Cada ítem se valora de 0 a 5, si se marca la primera opción de respuesta se puntuará con 0, si se marca la segunda se puntuará con 1 y así respectivamente hasta la opción 6 que se puntuará con 5.

De marcarse más de una opción se tiene en cuenta la puntuación más alta. En caso de no responder a un ítem éste se excluye del cálculo final. La puntuación total se expresa en porcentaje (hasta el 100 %), se suma todas las puntuaciones de las preguntas contestadas

posteriormente se divide por la máxima puntuación posible (50) multiplicada por 100. La fiabilidad de esta escala es de 0,99. Por lo tanto, es de alta sensibilidad y alta especificidad.(24)

Interpretación de los resultados

0-20 %: limitación funcional mínima

20 %-40 %: moderada

40 %-60 %: intensa

60 %-80 %: discapacidad

Mayor de 80 %: limitación funcional máxima.(24)

Resultados. Se observa los resultados de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry, el pre test en el cual encontramos que al iniciar el 32% (8 participantes) de la población presentaban limitación funcional moderada, mientras que el 68% (17) de la población manifestó limitación funcional intensa, en el pos test se observó que el 24% (6) presento limitación funcional mínima, el 52% (13) tenían limitación funcional moderada y 24% (6) de los participantes mantenían una limitación funcional intensa.

TABLA 3. Evaluación pre y post test de la intensidad del dolor y su repercusión en las actividades de la vida cotidiana (escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry) en los estudiantes auxiliares de enfermería.

Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry.	Pre test		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Limitación Funcional Mínima 0-20 %	0	0	6	24,0
Limitación Funcional Moderada 20 %-40 %	8	32,0	12	48,0

Limitación Funcional intensa 40 %-60 %	17	68,0	7	28,0
Discapacidad 60 %-80 %	0	0	0	0
limitación funcional máxima > 80%	0	0	0	0
Total	25	100,0	25	100,0

Al inicio de la intervención se manejó el 68% de la población con limitación funcional intensa y el 32% de los participantes con limitación funcional moderada, al finalizar la intervención se observó que la limitación funcional intensa disminuyó un 64,7%, la gran mayoría de estos participantes manifiestan a una limitación funcional moderada y otros a una limitación funcional leve. Lo que indica que existió una mejoría en el desempeño de las actividades de la vida diaria, demostrando el impacto positivo en el manejo de la lumbalgia de origen mecánico con los ejercicios interválicos.

Los resultados de las actividades de la vida cotidiana que mide la escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry se observa desde la tabla 4 hasta la tabla 13.

Tabla 4. Pregunta 1 de la escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

INTENSIDAD DEL DOLOR	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes	3	12,0	5	20,0
El dolor es fuerte, pero me arreglo sin tomar calmantes	8	32,0	10	40,0
Los calmantes me alivian completamente el dolor	6	24,0	5	20,0
Los calmantes me alivian un poco el dolor	8	32,0	5	20,0
Los calmantes apenas me alivian el dolor	0	0	0	0

Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo	0	0	0	0
Total	25	100,0	25	100,0

En la Tabla 4 se detallan los resultados sobre el test de escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry de la comparación del test antes y después de la intervención, en el cual se registra una disminución de la intensidad de dolor.

Tabla 5. Pregunta 2 de la escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
CUIDADOS PERSONALES (LAVARSE, VESTIRSE, ETC.)				
Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor	2	8,0	3	12,0
Me las puedo arreglar solo, pero esto me aumenta el dolor	5	20,0	6	24,0
Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado	3	12,0	13	52,0
Necesito alguna ayuda, pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo	15	60,0	3	12,0
Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas	0	0	0	0
No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama	0	0	0	0
Total	25	100,0	25	100,0

En la Tabla 5, se detallan los resultados sobre el test de la Escala de incapacidad por dolor

lumbar de Oswestry y la comparación del test antes y después de la intervención, en el cual se registra los cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.) y se observa una mejoría en la funcionalidad.

Tabla 6. Pregunta 3 de la escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
LEVANTAR PESO				
Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor	0	0	2	8,0
Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor	5	20,0	11	44,0
El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. En una mesa)	11	44,0	6	24,0
El dolor me impide levantar objetos pesados, pero si puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo	5	20,0	4	16,0
Sólo puedo levantar objetos muy ligeros	4	16,0	2	8,0
No puedo levantar ni elevar nada	0	0,0	0	0,0
Total	25	100,0	25	100,0

En la Tabla 6, se detallan los resultados sobre el test de la Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry y la comparación del test antes y después de la intervención, en el cual se registra la función de levantar peso y se observa una mejoría en la funcionalidad.

Tabla 7. Pregunta 4 de la escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

CAMINAR	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
El dolor no me impide andar	0	0	0	0

El dolor me impide andar más de un kilómetro	6	24,0	10	40,0
El dolor me impide andar más de 500 metros	15	60,0	13	52,0
El dolor me impide andar más de 250 metros	4	16,0	2	8,0
Sólo puedo andar con bastón o muletas	0	0,0	0	0,0
Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño	0	0,0	0	0,0
Total	25	100,0	25	100,0

En la Tabla 7, se detallan los resultados sobre el test de la Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry y la comparación del test antes y después de la intervención, en el cual se registra la función de caminar y se observa una ligera mejoría en la funcionalidad.

Tabla 8. Pregunta 5 de la escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
ESTAR SENTADO				
Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera	0	0	1	4,0
Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera	1	4,0	2	8,0
El dolor me impide estar sentado más de una hora	7	28,0	11	44,0
El dolor me impide estar sentado más de media hora	16	64,0	10	40,0
El dolor me impide estar sentado más sentado más de diez minutos	1	4,0	1	4,0
Total	25	100,0	25	100,0

En la Tabla 8, se detallan los resultados sobre el test de la Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry y la comparación del test antes y después de la intervención, en el cual se registra la función de estar sentado y se observa una ligera mejoría en la funcionalidad.

Tabla 9. Pregunta 6 de la escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

ESTAR DE PIE	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor	0	0	0	0
Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera, pero me aumenta el dolor	7	28,0	12	48,0
El dolor me impide estar de pie más de una hora	9	36,0	6	24,0
El dolor me impide estar de pie más de media hora	9	36,0	7	28,0
El dolor me impide estar de pie más de diez minutos	0	0,0	0	0,0
El dolor me impide estar de pie	0	0,0	0	0,0
Total	25	100,0	25	100,0

En la Tabla 9, se detallan los resultados sobre el test de la Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry y la comparación del test antes y después de la intervención, en el cual se registra la función de estar de pie y se observa una ligera mejoría en la funcionalidad.

Tabla 10. Pregunta 7 de la escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

DORMIR	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
El dolor no me impide dormir bien	7	28,0	11	44,0

Sólo puedo dormir si tomo pastillas	16	64,0	14	56,0
Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas	2	8,0	0	0,0
Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas	0	0,0	0	0,0
Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas	0	0,0	0	0,0
El dolor me impide totalmente dormir	0	0,0	0	0,0
Total	25	100,0	25	100,0

En la Tabla 10, se detallan los resultados sobre el test de la Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry y la comparación del test antes y después de la intervención, en el cual se registra la función de dormir y se observa una ligera mejoría en la funcionalidad.

Tabla 11. Pregunta 8 de la escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
ACTIVIDAD SEXUAL				
Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor	1	4,0	1	4,0
Mi actividad sexual es normal, pero me aumenta el dolor	7	28,0	8	32,0
Mi actividad sexual es casi normal, pero me aumenta mucho el dolor	14	56,0	13	52,0
Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor	3	12,0	3	12,0
El dolor me impide todo tipo de actividad sexual	0	0,0	0	0,0
Total	25	100,0	25	100,0

En la Tabla 11, se detallan los resultados sobre el test de la Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry y la comparación del test antes y después de la intervención, en el cual

se registra la actividad sexual y se observa una ligera mejoría en la funcionalidad.

Tabla 12. Pregunta 9 de la escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
VIDA SOCIAL				
Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor	0	0	0	0
Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor	0	0	0	0
El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social pero sí impide mis actividades más enérgicas, como bailar, etc.	10	40,0	13	52,0
El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo	12	48,0	12	48,0
El dolor ha limitado mi vida social al hogar	3	12,0	0	0
No tengo vida social a causa del dolor	0	0	0	0
Total	25	100,0	25	100,0

En la Tabla 12, se detallan los resultados sobre el test de la Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry y la comparación del test antes y después de la intervención, en el cual se registra la vida social y se observa una ligera mejoría en la funcionalidad.

Tabla 13. Pregunta 10 de la escala de Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
VIAJAR				
Puedo viajar a cualquier sitio sin que se me aumenta el dolor	0	0	0	0

Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor	4	16,0	4	16,0
El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas	6	24,0	6	24,0
El dolor me limita a viajes de menos de una hora	11	44,0	12	48,0
El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora	4	16,0	3	12,0
El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital.	0	0	0	0
Total	25	100,0	25	100,0

En la Tabla 13, se detallan los resultados sobre el test de la Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry y la comparación del test antes y después de la intervención, en el cual se registra viajar y se observa una ligera mejoría en la funcionalidad.

Tabla 14. Prueba de rangos de wilcoxon para verificar la hipótesis

	Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry	Evaluación pre test, escala Visual Analógica del Dolor (EVA)
	Inicial-final	Inicial-final
Z	-4,389 ^b	-4,483 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000	,000

Luego de aplicada la guía de ejercicios interválicos en los estudiantes de auxiliar de enfermería, se pudo comprobar mediante la prueba de rangos de wilcoxon para muestras relacionadas, que existe diferencias significativas tanto en la escala de incapacidad

asociada al dolor lumbar de Oswestry y escala Visual Analógica del Dolor (EVA) obteniéndose una probabilidad de $p < 0,000$ para las dos pruebas. Siendo estos valores estadísticos menores al alfa (0,05). Se puede aceptar la hipótesis de investigación y rechazar la hipótesis nula; afirmando que existe diferencias significativas entre medias, relacionadas con los hallazgos clínicos donde se evidencia una disminución de la intensidad del dolor y nivel de discapacidad en luego de aplicada la guía de ejercicios interválicos. (tabla 14)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

5.1. Conclusiones

- Se determino que al inicio del estudio el 76% de la población refería dolor moderado, mientras que el 24% presento dolor leve, lo cual indica que mayor parte de la población realiza sus actividades manteniendo una sintomatología moderada lo que aumenta el riesgo que el dolor se haga crónico.
- La evidencia científica actual basada en ejercicios interválicos es muy limitada para el manejo del dolor lumbar, sin embargo, la evidencia señala que brinda varios beneficios para la salud con la ventaja de la rápida adaptación al ejercicio y el poco tiempo que se necesita para el realizarlo siendo una opción terapéutica exitosa al momento de mejorar el estado físico y salud de la población
- Se desarrollo y aplico la guía de ejercicios interválicos de origen mecánico

en base a los estudios de Verbrugghe et al. Tagliaferri et al y Cofré-Bolados (8) (7) en el cual los resultados evidencian que existe una mejoría en el dolor lumbar y el desempeño de las actividades de la vida diaria

- Al finalizar la intervención el 32% de la población indica dolor moderado mientras que el 68% describe dolor leve, lo que refleja que el dolor disminuyó un 57,8%, de moderado a leve después del periodo de intervención. Siendo útil y factible la aplicación de ejercicios interválicos para el manejo del dolor lumbar de origen mecánico.

5.2. Recomendaciones

- Es recomendable que las personas con dolencias musculoesqueléticas realicen ejercicios interválicos ya que los beneficio sobre la salud se encuentra evidenciada, por lo cual es un buen complemento en el manejo del dolor lumbar de origen mecánico.
- Al aplicar los ejercicios interválicos con protocolos de entrenamiento submáximo progresando a ejercicios de mayor intensidad con pausas activas durante el entrenamiento, se observa que es una metodología que permite una mayor y más breve adaptación física siendo posible aplicar esta técnica a población no deportista.

- Se recomienda que se realice entrenamiento de fortalecimiento de la musculatura para aumentar la resistencia muscular contribuyendo a mejorar la funcionalidad, disminuyendo el riesgo de lesiones al momento de realizar las diversas actividades.

5.3. BIBLIOGRAFÍA

1. Medina, Skarleth; Oseguera E. Factores de Riesgo de Lumbalgia en Personal de Enfermería, Hospital Militar Central, Honduras. *Fac Cienc Med.* 2020;8–14.
2. Santos C, Donoso R, Ganga M, Eugenin O, Lira F, Santelices JP. Dolor Lumbar: Revisión Y Evidencia De Tratamiento. *Rev Médica Clínica Las Condes.* 2020;31(5–6):387–95.
3. Delgado W, López JJ, Rodríguez L, Salazar S. Lumbalgia inespecífica. Dolencia más común de lo que se cree. *Recimundo [Internet].* 2019;3(2):3–25. Available from:
<https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/458/672%0Ahttps://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/458>
4. Iurkaev E. Influencia del masaje terapéutico en personas que presentan lumbalgia crónica : revisión bibliográfica. 2020;

5. Hernández GA, Salas JDZ. Exercise as a treatment for low back pain management. *Rev Salud Publica*. 2017;19(1):201–10.
6. Ripoll Ocete M. Eficacia del ejercicio terapéutico en fisioterapia para el manejo del dolor lumbar crónico no específico en adultos. *NPunto*. 2020;3:93–144.
7. Tagliaferri SD, Miller CT, Ford JJ, Hahne AJ, Main LC, Rantalainen T, et al. Randomized trial of general strength and conditioning versus motor control and manual therapy for chronic low back pain on physical and self-report outcomes. *J Clin Med*. 2020;9(6):1–16.
8. Verbrugghe J, Agten A, Stevens S, Hansen D, Demoulin C, Eijnde BO, et al. High intensity training to treat chronic nonspecific low back pain: Effectiveness of various exercise modes. *J Clin Med*. 2020;9(8):1–14.
9. Social Instituto Ecuatoriano de Seguridad. Seguro General de Riesgos del Trabajo Boletín Estadístico Bimensual. *Bol Estad* 2018. 2018;11–9.
10. Verbrugghe J, Agten A, Stevens S, Vandenabeele F, Roussel N, Verbunt J, et al. High intensity training improves symptoms of central sensitization at six-month follow-up in persons with chronic nonspecific low back pain: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Brazilian J Phys Ther* [Internet]. 2023;27(2):100496. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2023.100496>
11. Verbrugghe J, Agten A, Stevens S, Hansen D, Demoulin C, Eijnde BO, et al. Exercise intensity matters in chronic nonspecific low back pain rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(12):2434–42.
12. Michaelson P, Holmberg D, Aasa B, Aasa U. High load lifting exercise and low load motor control exercises as interventions for patients with mechanical low back pain: A randomized controlled trial with 24-month follow-up. *J Rehabil*

- Med. 2016;48(5):456–63.
13. Berry DB, Padwal J, Johnson S, Englund EK, Ward SR, Shahidi B. The effect of high-intensity resistance exercise on lumbar musculature in patients with low back pain: A preliminary study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):1–9.
 14. Botta RM, Palermi S, Tarantino D. High-intensity interval training for chronic pain conditions: a narrative review. *J Exerc Rehabil.* 2022;18(1):10–9.
 15. Teychenne M, Lamb KE, Main L, Miller C, Hahne A, Ford J, et al. General strength and conditioning versus motor control with manual therapy for improving depressive symptoms in chronic low back pain: A randomised feasibility trial. *PLoS One.* 2019;14(8):1–12.
 16. Aasa B, Berglund L, Michaelson P, Aasa U. Individualized low-load motor control exercises and education versus a high-load lifting exercise and education to improve activity, pain intensity, and physical performance in Patients with Low BACK pain: A Randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45(2):77–85.
 17. Maia I, Zambelli R, Ferreira P, Lira FS. Lumbalgia , obesidad y marcadores inflamatorios : el ejercicio como potencial tratamiento. 2018;14(2):168–74.
 18. Mora RZ, Medina EC, Eva D, Medina C. Ejercicio como intervención en el tratamiento del dolor lumbar crónico. Artículo de revisión [Internet]. 2015;4(March):16–21. Available from:
www.medigraphic.org.mx
<http://www.medigraphic.com/rid>
www.medigraphic.org.mx
 19. Carey P, Seguí Crespo M del M. Revision Sistemática y Metaanálisis de Técnicas que Previenen el Dolor Lumbar. *Arch Prev Riesgos Labor.* 2020;23(2):277–81.

20. Lladó Trobat JM. Beneficios del Yoga en el dolor lumbar crónico inespecífico. 2019;118:10671. Available from:
<http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/150546>
21. Jadhakhan F, Sobeih R, Falla D. Effects of exercise/physical activity on fear of movement in people with spine-related pain: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2022;12(5):1–6.
22. Amira A S. Effect of Robotic Assisted Gait Training on functional and psychological improvement in patients with Incomplete Spinal Cord Injury. *J Nov Physiother Phys Rehabil*. 2017;3(2016):083–6.
23. La Touche R. Prescripción de ejercicio terapéutico en Fisioterapia. Las bases elementales de la identidad profesional. *J MOVE Ther Sci*. 2020;2(1).
24. Alcántara Bumbiedro S, Flórez García MT, Echávarri Pérez C, García Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabil*. 2006;40(3):150–8.
25. Vicente Herrero MT, Delgado Bueno S, Bandrés Moyá F, Ramírez Iñiguez de la Torre MV, Capdevila García L. Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. *Rev la Soc Española del Dolor*. 2018;25(4):228–36.
26. Ubillos-Landa S, García-Otero R, Puente-Martínez A. Validation of an instrument for measuring chronic pain in nursing homes. *An Sist Sanit Navar*. 2019;42(1):19–30.
27. Vélez P, Álvarez C. VALIDACIÓN DE UNA ESCALA PARA VALORAR EL DOLOR EN PACIENTES ODONTOLÓGICOS. (Validation of a Scale to assess pain in odontological patients). VALIDACIÓN UNA ESCALA PARA VALORAR EL DOLOR EN PACIENTES ODONTOLÓGICOS (Validation a Scale to assess pain Odontol patients). 2010;3(1):4–13.

28. Zafra-santos E, Espinoza-salinas A. High intensity aerobic interval training: history and clinical exercise physiology. Rev la Univ Ind Santander [Internet]. 2016;48(3):275–84. Available from:
<http://www.scielo.org.co/pdf/suis/v48n3/v48n3a02.pdf>
29. Salom Moreno J, Sánchez Jorge S, Vicente Campos D, Berlanga L. Efectos analgésicos del ejercicio físico en pacientes con dolor crónico musculoesquelético durante el confinamiento por la pandemia COVID-19. Arch Med del Deport. 2020;37(6):393–7.
30. Rodríguez Ávila N. Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. Horiz Sanit (en línea) [Internet]. 2018;17(2):87–8. Available from:
<http://revistas.ujat.mx/index.php/horizonte>
31. Gómez Gómez E. Equidad, género y salud: retos para la acción. Rev Panam Salud Pública. 2002;11(5–6):454–61.
32. Bauce G. Índice De Masa Corporal, Peso Ideal Y Porcentaje De Grasa Corporal En Personas De Diferentes Grupos Etarios. Rev Digit Postgrado. 2021;11(1).
33. Flores Paredes A, Coila Pancca D, Ccopa SA, Yapuchura Saico CR, Pino Vanegas YM. Actividad física, estrés y su relación con el índice de masa corporal en docentes universitarios en pandemia. Comuni@cción Rev Investig en Comun y Desarro. 2021;12(3):175–85.
34. Dada, Michelle ;Zarnowski A. Actualización de lumbalgia en atención primaria. Sinergia. 2021;6(8):3–14.
35. Una Guía Completa de Ejercicios con bandas elásticas de resistencia. Panathletic. 2017;
36. García A, De León P. Programa de ejercicios con bandas elásticas de resistencia

para el incremento de la velocidad en la carrera home-primera base, con jugadores de béisbol, categoría juvenil de Matanzas Program of exercises with elastic resistance bands for the increase of t. Pod Rev Cienc y Tecnol en la Cult Física, ISSN-e 1996-2452, Vol 14, N° 1 (enero-abril), 2019, págs 5-24 [Internet].

2019;14(1):5–24. Available from:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6794763&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6794763&info=resumen&idioma=ENG%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6794763>

37. Organización Mundial de la Salud. Trastornos musculoesqueléticos. 2018.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

5.4. ANEXOS

Anexo 1

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRIA EN REHABILITACIÓN MENCIÓN**

NEUROMUSCULOESQUELETICA

PROYECTO DE TITULACIÓN “BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE EJERCICIOS INTERVÁLICOS EN EL DOLOR LUMBAR DE ORIGEN MECÁNICO.”

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se me ha solicitado dar mi consentimiento para mi participación libre y voluntaria en el estudio de investigación titulado “Beneficios de la aplicación de ejercicios interválicos en el dolor lumbar de origen mecánico, en el periodo de septiembre-diciembre 2022”. El estudio de investigación incluirá: (recolección de datos mediante una encuesta, aplicación de ejercicios terapéuticos y aplicación de test antes y después de dicha intervención). El objetivo de esta investigación es implementar un programa de ejercicios interválicos en el dolor lumbar de origen mecánico en la población de estudio.

Yo he leído la información anterior previamente, de la cual tengo una copia. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre la información y cada pregunta que yo he hecho ha sido respondida para mi satisfacción.

Entiendo que la información personal proporcionada es fidedigna y de absoluta confidencialidad y quedará en secreto y de ninguna manera será proporcionada a terceras personas, ni usadas con fines de lucro o divulgación.

Yo consiento voluntariamente participar en esta investigación. Así mismo, sé que puedo negarme a participar o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin justificar la causa y no tendrá consecuencias negativas para mí. De igual manera estoy consciente que la participación en este estudio no representa gasto económico alguno ni recibiré una remuneración económica por la misma.

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO para publicar los resultados con fines académicos y cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

Nombres y apellidos del participante: _____

Firma del participante
C.I: _____

Fecha

Firma del investigador

Fecha

Nombre del investigador que obtiene el consentimiento: _____

Anexo 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DATOS PERSONALES

APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	PRIMER NOMBRE	SEGUNDO NOMBRE	N° DE CEDULA DE CIUDADANÍA
------------------	------------------	---------------	----------------	----------------------------

FECHA DE NACIMIENTO	LUGAR DE NACIMIENTO	NACIONALIDAD	GRUPO CULTURAL	EDAD EN AÑOS CUMPLIDOS
---------------------	---------------------	--------------	----------------	------------------------

GENERO M/F	ESTADO CIVIL; SOL: ____ CAS: ____ DIV: ____ VIU: ____ U-L: ____
------------	---

SIGNOS VITALES

PRESIÓN ARTERIAL	FRECUENCIA CARDIACA	FRECUENCIA RESPIRATORIA	TEMPERATURA AXILAR	SATURACIÓN DE OXIGENO
------------------	---------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------

PESO KG.	TALLA m:
----------	----------

ANTECEDENTES PERSONALES Y FAMILIARES

ALÉRGICO	TRAUMATOLÓGICO	QUIRÚRGICO	FARMACOLÓGICO	PSIQUIÁTRICO
----------	----------------	------------	---------------	--------------

Cuantos días a la semana realiza ejercicio: 1__2__3__4__5__6__7__nunca__

Cuanto tiempo dedica a la realización de ejercicio a la semana: _____

¿Al momento de llenar este cuestionario usted se encuentra en tratamiento fisioterapéutico o farmacológico para tratar el dolor lumbar?
¿Ha sentido molestia a dolor en la parte baja de la espalda o zona lumbar en las últimas semanas?
¿El malestar/dolor irradia hacia miembro inferior?

¿El malestar/dolor aumenta después de realizar actividades físicas?

¿El dolor es mayor durante la mañana?

¿El dolor es mayor durante la tarde-noche?

Anexo 3

TEST DE EVALUACIÓN FUNCIONAL DE OSWESTRY

Por favor lea atentamente: Estas preguntas han sido diseñadas para conocer hasta qué

punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una sólo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque sólo aquella que describa MEJOR su problema.

1. Intensidad de dolor

Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes

El dolor es fuerte, pero me arreglo sin tomar calmantes

Los calmantes me alivian completamente el dolor

Los calmantes me alivian un poco el dolor

Los calmantes apenas me alivian el dolor

Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo

2. Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor

Me las puedo arreglar solo, pero esto me aumenta el dolor

Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado

Necesito alguna ayuda, pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo

Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas

No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

3. Levantar peso

Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor

Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor

El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. En una mesa)

El dolor me impide levantar objetos pesados, pero si puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo

Sólo puedo levantar objetos muy ligeros

No puedo levantar ni elevar ningún

4 caminar

El dolor no me impide andar

El dolor me impide andar más de un kilómetro

El dolor me impide andar más de 500 metros

El dolor me impide andar más de 250 metros

Sólo puedo andar con bastón o muletas

Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

5. Estar sentado

Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera

Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera

El dolor me impide estar sentado más de una hora

El dolor me impide estar sentado más de media hora

El dolor me impide estar sentado más de diez minutos

6. Estar de pie

Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor

Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera, pero me aumenta el dolor

El dolor me impide estar de pie más de una hora

El dolor me impide estar de pie más de media hora

El dolor me impide estar de pie más de diez minutos

El dolor me impide estar de pie

7. Dormir

El dolor no me impide dormir bien

Sólo puedo dormir si tomo pastillas

Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas

Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas

Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas

El dolor me impide totalmente dormir

8. Actividad sexual

Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor

Mi actividad sexual es normal, pero me aumenta el dolor

Mi actividad sexual es casi normal, pero me aumenta mucho el dolor

Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor

Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor

El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

9. Vida social

Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor

Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor

El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades

más enérgicas, como bailar, etc.

El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo

El dolor ha limitado mi vida social al hogar

No tengo vida social a causa del dolor

10. Viajar

Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor

Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor

El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas

El dolor me limita a viajes de menos de una hora

El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora

El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital.

Anexo 4

Latacunga, 21 de noviembre de 2022

CARTA DE COMPROMISO

Por medio de la presente, hago constar mi predisposición para colaborar en la investigación: "BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE EJERCICIOS INTERVÁLICOS EN EL DOLOR LUMBAR DE ORIGEN MECÁNICO", realizado por la Lcda. Ft. Lcda. Diana Verónica Flores Farinango; a través de la evaluación clínica para el diagnóstico médico de dolor lumbar/lumbalgia de origen mecánico CIE 10: M54.5 en los estudiantes de la Operadora de Capacitación San José.

A los cuales se les realizará una historia clínica con (Antecedentes familiares, personales y quirúrgicos, Evolución de la enfermedad), exploración física (la localización inicial del dolor, Test de Adamas y Maniobra de Lasègue).

Doy por sentado que mi colaboración ES LIBRE Y VOLUNTARIA, sin ningún interés ni beneficio económico o de ninguna índole.

Atentamente



Dr. Fernando Zumba
Médico General
N° Registro 060418131-3

Dr. Fernando Xavier Zumba Novay
CI: 0604181313
(Médico, Especialista en Seguridad del trabajo y Salud Ocupacional)

Anexo 5

Escala visual analógica de Eva

La Escala Visual Analógica (EVA) permite medir la intensidad del dolor.

En la línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Marque en la línea el punto que indique la intensidad del dolor que presenta actualmente.



Nombre del participante _____

Firma del participante

C.I

Fecha

Nombre del investigador que obtiene el consentimiento: _____

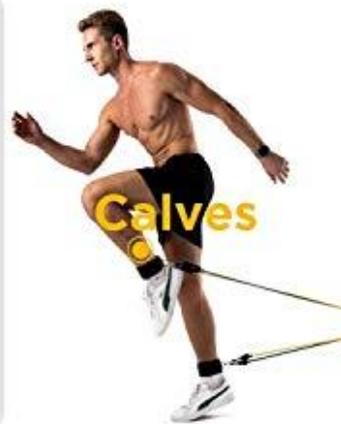
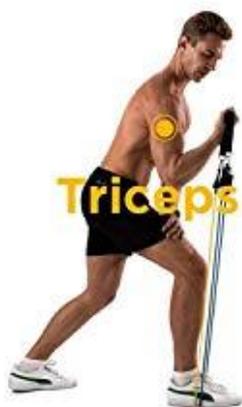
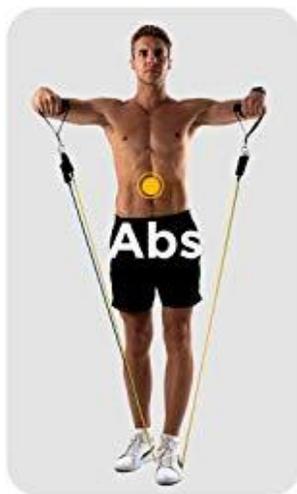
Firma del investigador

C.I

Fecha

Anexo 6

GUÍA DE EJERCICIOS INTERVÁLICOS EN EL DOLOR LUMBAR DE ORIGEN MECÁNICO



*Documento realizado por Lic. Ft. Diana Flores
Licenciada en Terapia Física y Rehabilitación*

La actividad física tiene importantes beneficios para la salud del cuerpo y la mente. El ejercicio aumenta las endorfinas en el cuerpo otorgando alivio del dolor, además brinda energía y aumentará la sensación de bienestar general.

Antes de comenzar cualquier programa de ejercicio físico se aconseja realizar una valoración médica previa y acudir a un profesional del ejercicio físico para que la prescripción sea segura y eficaz.

Contenido

- 1. Definición del problema*
- 2. ¿Qué es un entrenamiento por intervalos?*
- 3. Para que población es esta guía*
- 4. Plan de intervención*
- 5. Bibliografía y anexos*

LUMBAR DE ORIGEN MECÁNICO.

1) Definición del problema

El dolor lumbar constituye un problema de salud importante que afectan la calidad de vida de la persona y su economía, provocando alteraciones psicológicas como depresión y ansiedad, incrementando el ausentismo y disminuyendo su capacidad y calidad laboral, afectando el rendimiento de las empresas y el bienestar de los trabajadores.

Se estima que cerca de 1710 millones de personas presentan trastornos musculoesqueléticos en el mundo, siendo el dolor lumbar el más frecuente, con una prevalencia de 568 millones de personas, siendo la causa más frecuente de discapacidad en 160 países.

Según los datos de la Dirección de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), las afecciones profesionales más reportadas fueron las del sistema óseo- muscular relacionadas con la tensión, estas son lumbalgia, hernia discal, síndrome del túnel carpiano. Juntas sumaron el 69% del total de enfermedades reportadas en el 2018(9).

Según la información estadística más relevante del Seguro General de Riesgos del Trabajo con corte al 31 de diciembre del 2018 nos indica que el diagnóstico que predominan en las enfermedades profesionales para el año 2015 es la lumbalgia, correspondiendo al 31,1 % de las enfermedades profesionales. Los datos advierten que entre el 55 y 80% de las personas se verán incapacitadas por lo menos una vez en la vida debido al dolor lumbar.

La lumbalgia puede tener diversas causas. No obstante, el 90% de los casos no se logra determinar la causa, denominándola lumbalgia mecánica, esta se puede considerar como una lesión causada por las actividades de la vida diaria, así como actividades laborales, académicas o profesionales y del tiempo libre, sometiendo a la espalda a esfuerzos excesivos asociados al realizar movimientos bruscos y al déficit de acondicionamiento físico de los músculos de la espalda, del abdomen y del muslo. La lumbalgia mecánica aguda deberá de tratarse para evitar

su evolución a crónica. Siendo las lumbalgias crónicas más complicadas para las actividades de la vida diaria y aumentando los costos del servicio de salud.

El presente trabajo tiene como finalidad conocer el beneficio de la aplicación de ejercicios interválicos en la lumbalgia mecánica. El interés de este estudio comienza en las inquietudes que surgieron a partir de mi experiencia profesional al constatar que los estudiantes auxiliares de enfermería de la Operadora de Capacitación San José, refieren molestias lumbares causadas por las actividades académicas generando interrogantes sobre los beneficios de los ejercicios interválicos en esta población de estudio y al constatar con la información entregada por el Lic. Isaías Guamán (docente de la institución) el cual refiere que el porcentaje de lumbalgia es más elevado posterior a realizar las actividades académicas. Por lo que se determina la importancia de realizar una investigación sistemática que establezca los beneficios de dichos ejercicios para contribuir a mejorar la calidad de vida de los estudiantes, frenar la evolución de la lumbalgia hacia una discapacidad, brindando una atención oportuna y establecer que impacto cumple los ejercicios interválicos en la lumbalgia mecánica.

2) ¿Qué es un entrenamiento por intervalos?

El entrenamiento interválico comprende una serie de ejercicios repetidos intensos intercalados con periodos de ejercicio de menor intensidad para la recuperación.

Hay dos formas de efectuarlo: ajustando la duración o intensidad del trabajo y las fases de recuperación y determinando el número total de intervalos que desea realizar.

El entrenamiento por intervalos generalmente se considera un método de entrenamiento muy intenso y. Es por eso que a menudo se piensa que está reservado exclusivamente para deportistas experimentados. Pero eso está mal. Los intervalos de zona aeróbica, que son por lo tanto de intensidad moderada, ofrecen a los principiantes una excelente oportunidad para beneficiarse de los muchos efectos positivos de una sesión de entrenamiento a intervalos.

3) Para que población es esta guía

La presente guía está pensada para el uso de la población con dolor lumbar crónico de origen mecánico siendo el ejercicio eficaz para evitar la incapacidad y mejorar el grado de movilidad y autonomía. Además, entre quienes sufren episodios recurrentes de dolor lumbar se reduce la frecuencia y dolor de este padecimiento.

a) Criterios de inclusión:

- *Pacientes entre 18 y 40 años de edad con dolor lumbar de origen mecánico*

b) Criterios de exclusión:

- *Personas con causas específicas de dolor espinal como radiculopatía, patología espinal o poscirugía.*
- *Personas que al momento de la intervención encuentren en tratamiento fisioterapéutico o farmacológico.*
- *Personas que usen de manera permanente dispositivos de ayuda para caminar o presenten una amputación de alguna extremidad.*
- *Mujeres embarazadas.*

4) Esta guía quiere lograr:

- *Proporcionar información del impacto de los ejercicios interválicos en el dolor lumbar de origen mecánico.*
- *Dar a conocer conceptos y recomendaciones basadas en la evidencia científica.*
- *Complementar otros documentos y pautas orientados al manejo del dolor lumbar de origen mecánico.*

5) Plan De Intervención

Actividades realizadas por el fisioterapeuta

- *Evaluación y selección del personal participante del proyecto*
- *Se realizó en la primera visita en el cual se realizó educación al paciente sobre la importancia del ejercicio interválico y sus beneficios en el dolor lumbar de origen mecánico. En la segunda visita se efectuó el llenado de la ficha de datos fisioterapéutica donde se registrarán datos personales, signos vitales (frecuencia cardiaca, presión arterial, saturación parcial de oxígeno, temperatura, respiraciones por minuto), antecedentes personales y familiares y datos de evaluaciones de la escala analógica visual (EVA), Test de Oswestry y Cálculo de la frecuencia cardiaca máxima (220-edad).*
- *Intervención fisioterapéutica en el personal seleccionado*
- *Culminado la intervención prevista para 12 semanas se reevaluará los datos valorados inicialmente (datos personales, signos vitales, antecedentes personales y familiares y datos de evaluaciones de la escala analógica visual (EVA), Test de Oswestry) registrados en la ficha de cada participante.*

Medidas de bioseguridad para la atención al participante

- *Uso de respirador KN95 durante toda la sesión por parte del fisioterapeuta*
- *Uso de mascarilla quirúrgica 3 capas durante toda la sesión por parte del participante*
- *Uso de uniforme antilíquido*
- *Lavado de manos antes y después de cada sesión de parte del fisioterapeuta y participante*

Requisitos para la atención al participante

- *No consumir alimentos 30 minutos antes de la sesión*
- *No consumir alcohol antes de la sesión*
- *Ropa cómoda*

Aplicación de la técnica

Durante la sesión se realizará las siguientes actividades

- *Cada sesión tendrá una duración de 40 a 50 minutos.*
- *Calentamiento general 10 minutos en cada sesión (bicicleta estática y ejercicios de movilidad articular)*
- *El ejercicio de intervalos se realizará por un total de 20 minutos.*
- *Se inicia con 1 serie de 5 repeticiones, de 1 minuto en bicicleta estática al 70% de la frecuencia cardíaca máxima con intervalos de 1 minuto al 50% de la frecuencia cardíaca máxima, aumentando progresivamente 10% cada 4 semanas hasta llegar al 100% de la frecuencia cardíaca máxima, los intervalos se mantienen a la misma intensidad del 50%.*

- *Para facilitar la recuperación y reducir la fatiga, se alternaron los ejercicios del tren superior e inferior a lo largo de las sesiones.*
- *Se aplicará el entrenamiento de intervalos, en cada semana se realizará 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 50% en la primera sesión aumentando 5% progresivamente por semana hasta llegar al 100% con retención de 10 segundos para cada ejercicio*
- *Todas las sesiones se terminarán con estiramientos que incluirán miembros superiores, inferiores y músculos centrales, cada estiramiento constara de 1 de serie con 3 repeticiones de 30 segundos cada estiramiento.*

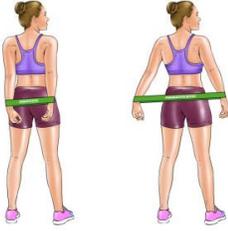
Primera semana: *Se realizo en la primera visita en el cual se realizó educación al paciente sobre la importancia del ejercicio interválico y sus beneficios en el dolor lumbar de origen mecánico. En la segunda visita de efectúo el llenado de la ficha de datos fisioterapéutica donde se registrarán datos personales, signos vitales (frecuencia cardiaca, presión arterial, saturación parcial de oxígeno, temperatura, respiraciones por minuto), antecedentes personales y familiares y datos de evaluaciones de la escala analógica visual (EVA), Test de Oswestry y Cálculo de la frecuencia cardiaca máxima (220-edad).*

1 minuto del 70% de recencia cardiaca máxima seguidas de 1 minutos de ejercicios al 50% de la frecuencia cardiaca máxima, 1 serie de 5 repeticiones. Se realizará en las semanas 2;3;4

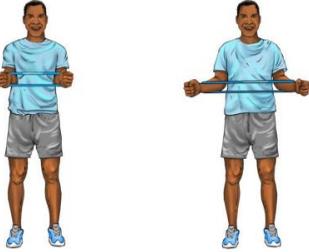
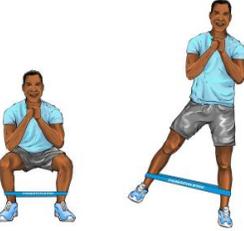
Ejercicio	Descripción	Ilustración
Entrenamiento en bici estática	1 minuto del 70% de recencia cardiaca máxima seguidas de 1 minutos de ejercicios al 50% de la frecuencia cardiaca máxima, 5 repeticiones.	

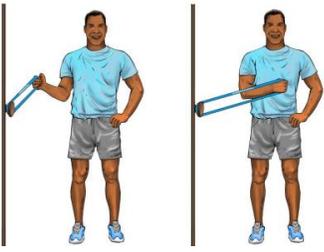
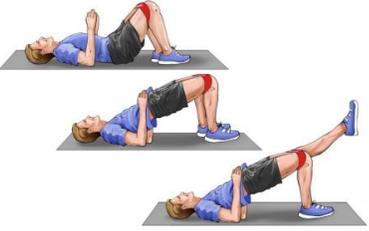
Segunda semana: 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 50% en con retención de 10 segundos para cada ejercicio

Ejercicio	Descripción	Ilustración
Flexión de bíceps (35)	En posición sedente, colocara la banda alrededor de la pierna izquierda por encima d la rodilla, realizar flexión de antebrazo. Cambiar de hemicuerpo para trabajar de manera bilateral	 <p data-bbox="992 615 1304 638">Ilustracion 1. Flexión de bíceps (35)</p>
Abducción de piernas tumbado (35)	Persona de cubito lateral. Colocar la banda alrededor de los tobillos realizar abducción luego mueve la pierna a la posición inicial	 <p data-bbox="959 1150 1377 1173">Ilustracion 2 Abducción de piernas tumbado (35)</p>
puente de glúteos(8)	Se partirá de la posición de cubito supino con las palmas de los manos apoyados en el suelo se flexiona rodillas y levanta cadera	 <p data-bbox="959 1493 1243 1516">Ilustracion 3 puente de glúteos(8)</p>
estiramiento de miembros superiores e inferiores	estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del	 <p data-bbox="959 1864 1341 1887">Ilustracion 4 estiramientos de isquiotibiales</p>

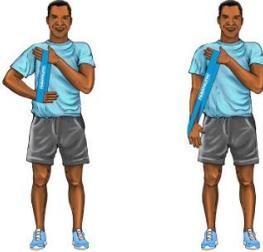
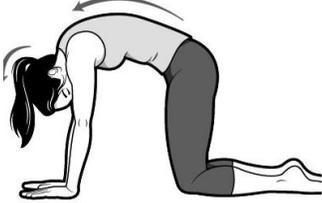
	flexor de la cadera	
tercera semana: 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 55% en con retención de 10 segundos para cada ejercicio		
Abducción de brazos detrás de la espalda (35)	Se ejercitará los músculos deltoides y tríceps, trapecio, infraespinoso	 <p>Ilustracion 5 Abducción de brazos detrás de la espalda (35)</p>
Ejercicios de tijera(36)	colocarnos de frente, con la espalda recta, vista al frente, adelantamos una pierna hacia delante dejando estirada al máximo la pierna que queda detrás	 <p>Ilustracion 6 Ejercicios de tijera(33)</p>
almeja glútea(8)	ejercicio efectivo para activar glúteos y mejorar la movilidad de la cadera	 <p>Ilustracion 7 almeja glútea(8)</p>
estiramiento de miembros superiores e inferiores	estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del flexor de la cadera	 <p>Ilustración 8 estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>
cuarta semana: 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 60% en con retención de 10 segundos para cada ejercicio		

Remo sentado (35)	Ejercita los músculos de la espalda media y superior (trapecio, romboides, dorsal ancho)	 <p>Ilustración 9 Remo sentado (35)</p>
Flexiones de rodilla unilateral y bilateral(36)	Sentado en el piso con las piernas extendidas se flexionará una rodilla a la vez con una resistencia en el pie flexionado	 <p>Ilustracion 10 Flexiones de rodilla unilateral y bilateral(36)</p>
Crunch inclinado(8)	De cubito supino con rodillas flexionadas realizar abdominales tocando el codo izquierdo en la rodilla derecha y viceversa	 <p>Ilustracion 11: Crunch inclinado(8)</p>
estiramiento de miembros superiores e inferiores	estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del flexor de la cadera	 <p>Ilustracion 12: estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>
<p>1 minuto del 80% de recencia cardiaca máxima seguidas de 1 minutos de ejercicios al 50% de la frecuencia cardiaca máxima, 1 serie de 5 repeticiones. Se realizará en las semanas 5;6;7;8</p>		
Ejercicio	Descripción	Ilustración

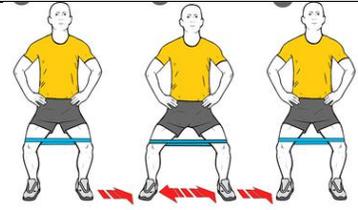
<p>Entrenamiento en bici estática</p>	<p>1 minuto del 80% de recencia cardiaca máxima seguidas de 1 minutos de ejercicios al 50% de la frecuencia cardiaca máxima, 5 repeticiones.</p>	
<p>quinta semana: 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 65% en con retención de 10 segundos para cada ejercicio</p>		
<p>Rotaciones externas (35)</p>	<p>Con codos flexionados colocar una banda elástica alrededor de las muñecas realizando abducción</p>	 <p>Ilustración 13: Rotaciones externas (35)</p>
<p>Sentadilla y patada (35)</p>	<p>El movimiento de la sentadilla se acompaña alternando patadas laterales</p>	 <p>Ilustración 14: Sentadilla y patada (35)</p>
<p>Crunch inclinado en balón suizo(8)</p>	<p>De cubito supino con rodillas flexionadas realizar abdominales tocando el codo izquierdo en la rodilla derecha y viceversa</p>	 <p>Ilustración 15: Crunch inclinado en balón suizo(8)</p>

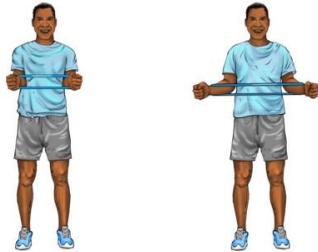
<p>estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>	<p>estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del flexor de la cadera</p>	 <p>Ilustracion 16: estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>
<p><i>sexta semana: 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 70% en con retención de 10 segundos para cada ejercicio</i></p>		
<p>Rotaciones internas (35)</p>	<p>En bipedestación con codo flexionado realizar una rotación interna llevando la mano hacia el pecho</p>	 <p>Ilustracion 17: Rotaciones internas (35)</p>
<p>Puentes de una pierna(35)</p>	<p>Se partirá de la posición de cubito supino con las palmas de los manos apoyados en el suelo se flexiona rodillas y levanta cadera extendiendo rodilla una a</p>	 <p>Ilustracion 18: Puentes de una pierna(35)</p>
<p>roll- out(8)</p>	<p>Arrodillado con espalda recta apoyado los antebrazos sobre el balón y rodar el balón hacia el cuerpo hasta apoyarse con las palmas de las manos.</p>	 <p>Ilustracion 19: roll- out(8)</p>

<p>estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>	<p>estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del flexor de la cadera</p>	 <p>Ilustracion 20: estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>
<p><i>séptima semana: 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 75% en con retención de 10 segundos para cada ejercicio</i></p>		
<p>Abducción de brazo (35)</p>	<p>De cubito supino con extensión de codo, se coloca una banda alrededor de la cara y realizar abducción de brazos bilateral</p>	 <p>Ilustracion 21: Abducción de brazo (35)</p>
<p>Cuadrúpeda con flexión y extensión de piernas unilaterales y bilaterales (36)</p>	<p>Palmas de los manos apoyados en el suelo, pies apoyados por as puntas de pie con rodillas extendidas, realizar flexión de rodillas</p>	 <p>Ilustracion 22: Cuadrúpeda con flexión y extensión de piernas unilaterales y bilaterales (33)</p>
<p>Fortalecimiento de la espalda</p>	<p>Fortalecimiento de la espalda</p>	 <p>Ilustracion 23:</p>
<p>estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>	<p>estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del</p>	 <p>Ilustracion 24: estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>

	flexor de la cadera	
<i>octava semana: 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 80% en con retención de 10 segundos para cada ejercicio</i>		
Extensión de tríceps (35)	En decúbito supino se coloca la banda alrededor de las muñecas, mano izq. a la altura del pecho, se estira el brazo derecho hasta la cadera y viceversa	 <p>Ilustración 25: Extensión de tríceps (35)</p>
Complejo de ejercicios (36)	Secuencia de ejercicios que incorpora tijeras al frente con saltito al frente, salto en profundidad con piernas unidas y piernas separadas, desplazamiento en cunclillas con las piernas separadas y saltos laterales unilaterales con bandas elásticas de resistencia	 <p>Ilustración 26: Complejo de ejercicios (36)</p>
Cat-camel(8)	Posición en 4 puntos se realiza flexión y extensión de la columna	 <p>Ilustración 27: Retracción de cadera con flexión de rodilla (8)</p>

estiramiento de miembros superiores e inferiores	estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del flexor de la cadera	 <p>Ilustracion 28: estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>
<p>1 minuto del 90% de recencia cardiaca máxima seguidas de 1 minutos de ejercicios al 50% de la frecuencia cardiaca máxima, 1 serie de 5 repeticiones. Se realizará en las semanas 9; 10</p>		
Ejercicio	Descripción	Ilustración
Entrenamiento en bici estática	1 minuto del 90% de recencia cardiaca máxima seguidas de 1 minutos de ejercicios al 50% de la frecuencia cardiaca máxima, 5 repeticiones.	
<p><i>novena semana: 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 85% en con retención de 10 segundos para cada ejercicio</i></p>		
Sentadilla con apoyo	Apoyar la espalda, cabeza y pies en la pared. Bajar formando un ángulo de 90°, mantener la posición 10 segundos	 <p>Ilustracion 30</p>
plancha frontal	Con apoyo en manos y punta de pies	 <p>Ilustracion 31: plancha frontal apoyado en antebrazos</p>

<p>tabla lateral</p>	<p>De cubito lateral apoyado por el antebrazo y pies del mismo lado</p>	 <p>Ilustracion 31: tabla lateral (8)</p>
<p>estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>	<p>estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del flexor de la cadera</p>	 <p>Ilustracion 32: estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>
<p>decima semana: 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 90% en con retención de 10 segundos para cada ejercicio</p>		
<p>giros rusos con talones apoyados(35)</p>	<p>el participante está sentado en el suelo y debe girar el tronco llevando las manos de un lado a otro con los talones apoyados en el suelo</p>	 <p>Ilustracion giros rusos (35)</p>
<p>Desplazamientos laterales(36)</p>	<p>Desplazarse lateralmente aumentando la resistencia al cambiar el color de las bandas</p>	 <p>Ilustracion 30: Desplazamientos laterales(36)</p>
<p>tabla lateral de rodillas adaptada(8)</p>	<p>De cubito lateral apoyado por el antebrazo y rodilla del mismo lado</p>	

		Ilustracion 31: tabla lateral de rodillas adaptada(8)
estiramiento de miembros superiores e inferiores	estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del flexor de la cadera	 Ilustracion 32: estiramiento de miembros superiores e inferiores
1 minuto del 100% de recencia cardiaca máxima seguidas de 1 minutos de ejercicios al 50% de la frecuencia cardiaca máxima, 1 serie de 5 repeticiones. Se realizará en las semanas 11; 12.		
Ejercicio	Descripción	Ilustración
Entrenamiento en bici estática	1 minuto del 100% de recencia cardiaca máxima seguidas de 1 minutos de ejercicios al 50% de la frecuencia cardiaca máxima, 5 repeticiones.	
<i>onceava semana: 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 95% en con retención de 10 segundos para cada ejercicio</i>		
Rotaciones externas (35)	Con codos flexionados colocar una banda elástica alrededor de las muñecas realizando abducción	 Ilustracion 13: Rotaciones externas (35)
plancha frontal	apoyado manos y punta de pies levantando de manera alterna las piernas	 Ilustracion 30: plancha frontal (36)

<p>tabla lateral (8)</p>	<p>De cubito lateral apoyado por el antebrazo y rodilla del mismo lado</p>	 <p>Ilustracion 31: tabla lateral de rodillas adaptada(8)</p>
<p>estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>	<p>estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del flexor de la cadera</p>	 <p>Ilustracion 32: estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>
<p><i>doceava semana: 1 ejercicio para tren superior, 1 para tren inferior y uno de fuerza central, 10 repeticiones al 100% en con retención de 10 segundos para cada ejercicio</i></p>		
<p>giros rusos (35)</p>	<p>en el cual el participante está sentado en el suelo y debe girar el tronco llevando las manos de un lado a otro con las piernas levantadas, el abdomen debe permanecer contraído y sin apoyo,</p>	 <p>Ilustracion 29: giros rusos (35)</p>
<p>abdominales (36)</p>	<p>abdominales tocando codo y rodilla contralateral</p>	 <p>Ilustracion 30: abdominales (36)</p>

<p>tabla lateral de rodillas adaptada(8)</p>	<p>De cubito lateral apoyado por el antebrazo y rodilla del mismo lado</p>	 <p>Ilustracion 31: tabla lateral de rodillas adaptada(8)</p>
<p>estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>	<p>estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del flexor de la cadera</p>	 <p>Ilustracion 32: estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>
<p>Doceava semana: 1 minuto del 90% de recencia cardiaca máxima seguidas de 2 minutos de ejercicios al 60% de la frecuencia cardiaca máxima hasta llegar a los 20 minutos</p>		
<p>abdominales con flexión de hombros (35)</p>	<p>Realizar abdominales con flexión de hombros sosteniendo un balón.</p>	 <p>Ilustracion 29: abdominales con flexión de hombros (35)</p>
<p>plancha lateral (36)</p>	<p>plancha lateral abduciendo el hombro y extensión de la pierna superior,</p>	 <p>Ilustracion 30: plancha lateral (36)</p>

<p>plancha frontal</p>	<p>Con apoyo en manos y punta de pies extendiendo brazo y pierna alternadamente</p>	 <p>Ilustracion 31: plancha frontal (8)</p>
<p>estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>	<p>estiramiento de glúteo medio, isquiotibiales, espalda estiramiento del flexor de la cadera</p>	 <p>Ilustracion 32: estiramiento de miembros superiores e inferiores</p>

Anexo 7

