



Universidad De Oviedo

Trabajo Fin de Grado de Fisioterapia

**“EFECTIVIDAD DE UN PROTOCO BASADO EN EL
METODO PILATES EN LA INCAPACIDAD POR DOLOR
LUMBAR EN TRABAJADORES OPERARIOS”**

Paola Montes Arenas

Oviedo, 9 de Mayo de 2023

Trabajo Fin de Grado



Universidad De Oviedo

Trabajo Fin de Grado de Fisioterapia

**“EFECTIVIDAD DE UN PROTOCO BASADO EN EL
METODO PILATES EN LA INCAPACIDAD POR DOLOR
LUMBAR EN TRABAJADORES OPERARIOS”**

Trabajo Fin de Grado

Autora: Paola Montes Arenas

Tutora: Laura Mateos González

Oviedo, 9 de Mayo de 2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

GLOSARIO DE ABREVIATURAS:.....	10
RESUMEN:.....	11
ABSTRACT:.....	12
1. INTRODUCCIÓN:.....	13
1.1 Trastornos musculoesqueléticos:.....	13
1.2 Trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral:.....	13
1.3 Etiología y factores de riesgo:.....	14
1.4 Lumbalgia:	14
1.4.1 Definición:	14
1.4.2 Tipos de lumbalgia:	14
1.4.3 Factores de riesgo:.....	15
1.4.4 Diagnostico:.....	16
1.4.5 Pruebas clínicas:	17
1.4.6 Tratamiento:.....	17
1.4.7 Método Pilates:.....	20
1.4.8 Epidemiología:.....	22
2. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA:	24
2.1 Método Pilates en otras patologías:.....	24
2.2 Método Pilates en lumbalgia:	26
3. JUSTIFICACIÓN:	28
4. HIPÓTESIS:.....	29
5. OBJETIVOS:.....	30

5.1	Objetivo general:	30
5.2	Objetivos específicos:.....	30
6.	MATERIAL Y MÉTODO:	31
6.1	Diseño:.....	31
6.1.1	Tipo de estudio:	31
6.1.2	Contexto del estudio:.....	31
6.1.3	Periodo de estudio:.....	33
6.2	Sujetos:.....	35
6.2.1	Población diana:	35
6.2.2	Población a estudio:	35
6.2.3	Criterios de inclusión:	35
6.2.4	Criterios de exclusión:	36
6.2.5	Selección de la muestra:	36
6.3	Variables:.....	39
6.3.1	Variables independientes:	39
6.3.2	Variables dependientes:.....	40
6.4	Descripción detallada de la intervención:	42
6.4.1	División en grupos:	42
6.4.2	Estructura de las sesiones:	42
6.4.3	Charla higiene postural	43
6.4.4	Descripción de la intervención del grupo control:.....	43
6.4.5	Descripción de la intervención del grupo experimental:.....	44
6.5	Tratamiento de los datos:.....	60
7.	CRONOGRAMA	62
8.	RECURSOS Y PRESUPUESTO	64

9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	66
10. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES	67
11. BIBLIOGRAFÍA.....	68
ANEXO 1. Documento informativo del estudio.....	74
ANEXO 2. Cuestionario Google Forms	75
ANEXO 3. Consentimiento informado	81
ANEXO 4. Carta informativa	84
ANEXO 5. Hoja de firmas.....	85
ANEXO 6. Índice de discapacidad de Oswestry (ODI).....	86
ANEXO 7. Escala Visual Analógica (EVA)	91
ANEXO 8. Documento con medidas de higiene postural.....	92
ANEXO 9. Tabla de ejercicios y estiramientos. Intervención grupo control.....	94

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. RESUMEN DE VARIABLES.....	41
TABLA 2. CRONOGRAMA	62
TABLA 3. MATERIALES Y PRESUPUESTO	65

ÍNDICE DE IMAGENES.

IMAGEN 1. TRABAJADORES DESEMPEÑANDO LA FUNCIÓN “PICKING”	33
IMAGEN 2. LISTADO DE PACIENTES	37
IMAGEN 3. VALORES ALEATORIOS ASIGNADOS A CADA PACIENTE	37
IMAGEN 4. LISTADO DE 40 PACIENTES SELECCIONADOS	38
IMAGEN 5. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES EN LOS 2 GRUPOS.....	39
IMAGEN 6. EJERCICIO STANDING ROLL DOWN.....	46
IMAGEN 7. EJERCICIO SAW.....	47
IMAGEN 8. EJERCICIO QUADRUPED.....	49
IMAGEN 9. EJERCICIO LEG PULL FRONT.....	50
IMAGEN 10. EJERCICIO SWAN.....	51
IMAGEN 11. EJERCICIO SWIMMING	51
IMAGEN 12. EJERCICIO LEG CIRCLES.....	52
IMAGEN 13. EJERCICIO BRIDGING	53
IMAGEN 14. EJERCICIO SINGLE LEG STRECH	54
IMAGEN 15. EJERCICIO DOUBLE LEG STRECH.....	55
IMAGEN 16. EJERCICIO CORKSCREW.....	56
IMAGEN 17. EJERCICIO CRISS CROSS.....	57
IMAGEN 18. EJERCICIO SIDE TO SIDE.....	58
IMAGEN 19. EJERCICIO ROLL UP	60

GLOSARIO DE ABREVIATURAS:

TME: Trastornos Musculoesqueléticos

OMS: Organización Mundial de la Salud

AINES: Antinflamatorios No Esteroideos

MMSS: Miembro superior

MMII: Miembro inferior

IMC: Índice de Masa Corporal

CAPSA: Corporación Alimentaria Peñasanta S.A.

ODI: Índice de Discapacidad de Oswestry

EVA: Escala Visual Analógica

RESUMEN:

El dolor lumbar es una de las patologías más frecuentes y una de las principales causas de baja laboral, ocasionando una pérdida de un gran número de horas de trabajo. Se trata de un problema de salud global que genera consecuencias a nivel físico y socioeconómico. Existen diferentes abordajes a la hora de tratar la lumbalgia, el ejercicio físico es uno de los principales pilares del tratamiento de esta patología ya que ayuda a disminuir la sintomatología además de aportar beneficios para la salud. En este estudio se plantea un protocolo de ejercicios basado en el método Pilates como herramienta terapéutica en la incapacidad por dolor lumbar de trabajadores operarios de la industria alimentaria. Se pautarán ejercicios basados en este método, que puedan aplicarse en el entorno laboral, diseñados para mejorar la incapacidad, el dolor y la movilidad lumbar. Se trata de un estudio experimental, controlado, aleatorizado y simple ciego formado por dos grupos: un grupo control que realizará un protocolo de ejercicios y estiramientos convencionales para la columna lumbar, y un grupo experimental que realizará un protocolo de ejercicios basados en el método Pilates. Ambos grupos recibirán, durante el periodo de intervención, una charla de higiene postural adaptada a su puesto de trabajo. Los resultados en las variables analizadas serán medidos antes y después de las intervenciones mediante el índice de discapacidad de Oswestry, una escala visual analógica y el test de Schober. El objetivo de este estudio es determinar si un protocolo de ejercicio terapéutico basado en el método Pilates disminuye la incapacidad por dolor lumbar de origen laboral en trabajadores operarios.

PALABRA CLAVE: *Lumbalgia, Pilates, Ejercicio terapéutico, Incapacidad, Fisioterapia, Salud ocupacional.*

ABSTRACT:

Low back pain is one of the most frequent pathologies and one of the main causes of sick leave, causing a loss of a large number of working hours. It is a global health problem that has physical and socio-economic consequences. There are different approaches to treating low back pain, and physical exercise is one of the main pillars in the treatment of this pathology as it helps to reduce the symptoms as well as providing health benefits. This study proposes an exercise protocol based on the Pilates method as a therapeutic tool for the disability caused by low back pain in workers of the food industry. Exercises based on this method will be prescribed these, designed to improve disability, pain and lumbar mobility, can be applied to the workplace. This is an experimental, controlled, randomised and single-blind study consisting of two groups: a control group that will perform a set of conventional exercises and stretches for the lumbar spine, and an experimental group that will perform a protocol of exercises based on the Pilates method. Both groups will receive, during the intervention period, a talk on postural hygiene adapted to their workplace. The results in the variables analysed will be measured before and after the interventions using the Oswestry disability index, a visual analogue scale and the Schober test. The aim of this study is to determine whether a therapeutic exercise protocol based on the Pilates method reduces incapacity due to work-related low back pain in workers.

KEYWORD: *Low back pain, Pilates, Therapeutic exercise, Disability, Physiotherapy, Occupational health.*

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en los países industrializados, las patologías del aparato locomotor producen en torno a un tercio de las bajas laborales.

Las afecciones de columna vertebral, como el dolor de origen lumbar, son las más frecuentes, llegando a representar aproximadamente un 60% de las enfermedades laborales¹ y una de las principales causas de discapacidad en la población menor de 45 años².

1.1 Trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como “problemas de salud del aparato locomotor, es decir, músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílago, ligamentos y nervios. Esto incluye cualquier tipo de dolencia, desde leves molestias transitorias hasta lesiones irreversibles e incapacitantes”³

Estos trastornos afectan a muchos sectores profesionales, ocasionando un gran número de pérdidas de horas de trabajo y generando consecuencias tanto a nivel físico como económico para aquellas personas que los padecen.

1.2 Trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral

“Los TME relacionados con el trabajo describen una amplia gama de enfermedades y trastornos inflamatorios y degenerativos que provocan dolor y deterioro funcional. Surgen cuando los individuos están expuestos a actividades y condiciones de trabajo que contribuyen significativamente a su desarrollo o empeoramiento, pero que pueden no ser la única causa”⁴.

En el ámbito laboral, son las enfermedades más comunes en los trabajadores de la unión europea, siendo la afectación de espalda la más frecuente⁵.

1.3 Etiología y factores de riesgo

Los TME se producen cuando el esfuerzo mecánico realizado supera la capacidad de carga que tienen las estructuras del aparato locomotor. Existen diferentes factores de riesgo que favorecen la aparición de estos trastornos y los podemos dividir en dos grupos:

- Factores de riesgo basados en aspectos físicos del trabajo: cargas, malas posturas, movimientos repetitivos, presiones mecánicas sobre los tejidos...
- Factores de riesgo basados en el entorno y la organización del trabajo: factores psicosociales⁵ como la repetición de tareas, horario de trabajo, demanda psicológica...

Todos estos factores aumentan la probabilidad de sufrir algún tipo de trastorno musculoesquelético.

1.4 Lumbalgia

1.4.1 *Definición*

La lumbalgia se define como la molestia o dolor localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea. Puede presentar o no irradiación hacia uno o ambos miembros inferiores⁶.

1.4.2 *Tipos de lumbalgia*

Podemos realizar dos clasificaciones diferentes de las lumbalgias. Una en función de la etiología y otra en función de la duración del dolor.

Según la etiología:

- Lumbalgia mecánica: es la más frecuente. Aparece con el movimiento y mejora con el reposo. Este tipo de lumbalgia suele estar asociado a problemas posturales y funcionales de la columna vertebral (sobrecargas musculares y funcionales, anomalías de la pelvis, hiperlordosis...) o a alteraciones en su estructura (disco intervertebral, cuerpo vertebral, musculatura y ligamentos).

El dolor que presentan estos pacientes suele ser más bien de tipo agudo o subagudo.

En la mayoría de los casos resulta complicado identificar que parte de la estructura es la que provoca dicho dolor, es lo que se denomina lumbalgia mecánica inespecífica⁷.

- Lumbalgia no mecánica: dolor de tipo diurno o nocturno persistente que impide el descanso del paciente y que no cede con el reposo. El diagnóstico y tratamiento es más complicado. Puede ser consecuencia de alguna otra patología de tipo inflamatorio, tumoral, visceral o infeccioso⁸.
- Lumbociática: ocurre cuando hay afectación del nervio ciático, perteneciente al plexo lumbosacro. Este nervio puede atraparse a nivel de las diferentes estructuras por las que pasa.

Una de las causas más comunes es la presencia de una hernia discal a nivel lumbar, lo que va a provocar una compresión de este nervio. Otro atrapamiento común ocurre en la región glútea a su paso por el músculo piriforme⁹.

Según la duración del dolor:

- Lumbalgia aguda: es aquella cuya duración del dolor es inferior a las 12 semanas
- Lumbalgia crónica: se considera crónica si tras pasadas las 12 semanas el dolor persiste¹⁰.

1.4.3 Factores de riesgo

El estudio de los factores de riesgo en la etiología del dolor lumbar es muy importante, ya que nos va a dar información sobre la causa de dicho dolor. Estos son multifactoriales y específicos de la población. Los podemos dividir en dos categorías:

- Factores de riesgo individuales: incluye factores antropométricos, físicos y psicosociales. También se añaden la edad, la fuerza, la flexibilidad, la genética, el sexo y la estructura corporal⁶.

Uno de los factores más importantes en el desarrollo del dolor lumbar es la edad.

La incidencia y prevalencia aumenta hasta los 60 a 65 años.

El nivel educativo también juega un papel fundamental. La prevalencia aumenta en pacientes con un nivel más bajo.

- Factores de riesgo relacionados con el trabajo y el ocio: en este grupo se incluyen factores como la demanda física del trabajo, la manipulación manual de cargas y la insatisfacción laboral o el sedentarismo. A su vez, los factores psicosociales como el estrés, la ansiedad y la depresión, aumentan el riesgo de dolor lumbar pudiendo llegar a hacer que un episodio agudo dure lo suficiente como para ser considerado crónico. Se ha demostrado también que la vibración del cuerpo y los movimientos de flexión y torsión son factores de riesgo del dolor lumbar¹¹.

1.4.4 Diagnóstico

Se realiza a través de una anamnesis y una exploración física.

La anamnesis debe ser exhaustiva e incluir los puntos más importantes: cuándo comenzó el dolor, qué factores lo aumentan o disminuyen, las características de este, traumatismos previos, factores psicosociales y ergonómicos influyentes y qué tipo de trabajo realiza.

En la exploración física se valora la localización del dolor y si presenta irradiación o no, el tipo de dolor y cuando comenzó, con qué movimientos se relaciona y si cede con

el reposo. Dentro de esta exploración física se realiza un examen de la columna vertebral en el que se incluye la inspección, palpación, movilización y se localizan los arcos dolorosos. Se valora la estática y la dinámica, así como las asimetrías que puedan existir. A su vez, se efectúa una evaluación neurológica para explorar el tono y la fuerza muscular, la sensibilidad y los reflejos conservados¹².

1.4.5 Pruebas clínicas

Para ayudar al médico a confirmar el diagnóstico existen diferentes pruebas de imagen como:

- Radiografías (RX): sirven para detectar fracturas, procesos degenerativos y deformidades. No dan información sobre partes blandas. Para la evaluación de la columna, es el primer examen utilizado. Es una prueba que no provoca dolor pero al utilizar Rayos X produce una radiación nociva.
- Tomografía axial computarizada (TAC): indicada cuando se quiere ver tejido óseo con mayor detalle. Produce una mayor radiación que la radiografía. En ella se pueden ver hernias discales y estenosis secundarias a artrosis.
- Resonancia magnética nuclear (RMN): en este estudio se pueden valorar partes blandas. No produce radiación alguna al paciente ni dolor¹².

1.4.6 Tratamiento

Para el tratamiento de dolor lumbar existe una gran variedad de intervenciones.

La fisioterapia, los medicamentos (antiinflamatorios no esteroideos, AINES), la modificación del trabajo y el reposo son algunos de los métodos de tratamiento de esta patología. Estos ayudarán al paciente durante el transcurso de la afección¹¹.

1.4.6.1 Preventivo

El tratamiento preventivo de la lumbalgia de origen ocupacional se basa en el análisis tanto de los factores de riesgo individuales como del propio trabajo.

La realización de ejercicio junto con las medidas ergonómicas reduce el riesgo de la aparición de dolor lumbar.

El ejercicio actuará como un factor preventivo a través de la potenciación de los diferentes grupos musculares que estabilizan la columna, así como la mejora de la movilidad general mediante la flexibilización articular.

Las medidas ergonómicas consisten en la utilización de equipo de trabajo adecuado (calzado, cinturones para la espalda...) así como la intervención sobre las posturas y movimientos potencialmente dañinos a través de la educación en higiene postural o la adaptación del mobiliario laboral a las medidas antropométricas de los trabajadores¹³.

1.4.6.2 Farmacológico

El problema más incapacitante de las lumbalgias es el dolor. Este condiciona la vida del paciente y por ello a través de los fármacos se busca eliminar este síntoma.

En el tratamiento del dolor lumbar se utilizan habitualmente AINES, paracetamol, tramadol, relajantes musculares, antidepresivos y opioides.

La ingesta de medicamentos está regulada por un protocolo de utilización descrito por la OMS, el cual está dividido en cuatro escalones de actuación:

- Primer escalón: dolor leve. Los fármacos que se suelen administrar son AINES (ácido acetilsalicílico, ibuprofeno y diclofenaco) y paracetamol. Se debe ingerir lo antes posible y a dosis máxima.
- Segundo escalón: el dolor ya pasa a ser leve-moderado. A los analgésicos del primer escalón le sumamos opioides débiles como el tramadol o la codeína.
- Tercer escalón: presencia de dolor moderado-severo. Se usan opioides fuertes como la morfina, la metadona o el fentanilo.

- Cuarto escalón: el paciente presenta un dolor severo que debe ser tratado en unidades del dolor. En este escalón ya se utilizan técnicas más específicas como pueden llegar a ser los bloqueos nerviosos o las infiltraciones de anestésicos locales.

Estos fármacos en ocasiones es necesario combinarlos con otro tipo de medicación como antidepresivos y relajantes musculares con el fin de conseguir un mayor efecto analgésico¹⁴.

1.4.6.3 Rehabilitador

Dentro del tratamiento rehabilitador se incluye la fisioterapia.

Existen formas de tratamiento local en las cuales se incluyen calor, frío, ultrasonidos, terapia manual, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea y ejercicio terapéutico. A su vez, también existen otras terapias alternativas como manipulación espinal y acupuntura.

Las intervenciones que más se llevan a cabo son:

- La estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, más bien conocida como TENS, es un tipo de electroterapia en el cual a través de la aplicación de una corriente eléctrica sobre la piel se consigue un efecto analgésico. Cerca de la región dolorosa se colocan unos electrodos, los cuales van a transmitir el estímulo eléctrico, y se ajusta los parámetros de la corriente (frecuencia e intensidad) en base a la sensibilidad del paciente.
- Masaje: a través de las manos del fisioterapeuta o de diversos instrumentos mecánicos se tratan las partes blandas con el fin de producir una relajación de la musculatura contracturada, una facilitación de la circulación, una disminución del dolor y una mejora de la capacidad funcional
- Termoterapia y crioterapia: consiste en la aplicación local de calor o frío mediante hielo, compresas, bolsas de gel o agua, toallas, almohadillas térmicas.... A

través de este método de tratamiento se busca reducir la inflamación, el edema y el dolor^{12,15}.

Dentro del tratamiento rehabilitador también se incluye el ejercicio terapéutico. El ejercicio terapéutico consiste en la ejecución sistemática y planificada de movimientos corporales, posturas y actividades físicas destinados a mejorar o restablecer funciones y a prevenir las alteraciones o disfunciones que puedan existir. Los fisioterapeutas son los encargados de diseñar los programas de ejercicios, los cuales van a estar personalizados para cada paciente. Las técnicas que se utilicen en dichos programas van a ser determinadas por el fisioterapeuta en función de las alteraciones, limitaciones o discapacidad que presente el paciente. Entre las diferentes modalidades de ejercicio terapéutico se encuentra el método Pilates¹⁶.

1.4.7 Método Pilates

El método Pilates consiste en un sistema de ejercicios diseñado por Joseph H. Pilates. Inicialmente, se conocía como "*Contrology*" y era muy popular entre importantes bailarines de New York. Este método les permitía mejorar la técnica y recuperarse de sus lesiones. En 1967, tras la muerte de su creador, el método pasó a llamarse Pilates en honor a este y comenzó a difundirse a nivel mundial.

El método se desarrolla en torno a seis principios básicos:

1. Centro de energía: también denominado "*core*" o "*power house*"; se trata de una región anatómica delimitada en su parte inferior por el suelo pélvico y superiormente por el diafragma. Los músculos que lo componen son: oblicuos internos, transversos del abdomen, psoas, cuadrado lumbar y multifidos.

Este centro de energía nos permite mantenernos en equilibrio e interactuar con el entorno.

2. Concentración: consiste en no repetir de manera mecánica un movimiento, sino en controlarlo cuidadosamente focalizando la atención en la realización del ejercicio.
3. Control: consiste en mantener un control de los movimientos que se realizan. Se trata de movimientos lentos y controlados y se debe percibir claramente cómo nos estamos moviendo.
4. Precisión, articulación: los movimientos deben ser lo más precisos posible, evitando las compensaciones propias de las rigideces y los desequilibrios musculares lo que producirá un mayor efecto sobre la memoria motora y flexibilidad de cada articulación.
5. Respiración. Los ejercicios se realizan con una respiración determinada. La inhalación genera una puesta en tensión, un aumento del tono muscular, mientras que durante la exhalación, se produce una facilitación de la relajación. Con una respiración adecuada se puede facilitar el movimiento. Durante la inhalación se coge aire por la nariz para luego durante la exhalación expulsarlo por la boca. La respiración debe ser intercostal lateral baja, ya que facilita y mantiene la contracción abdominal durante los ejercicios.
6. Fluidez, disociación: para que los movimientos sean fluidos, la organización de los mismos debe responder a una estabilización central para que el movimiento de las extremidades pueda fluir.

Existen diferentes maneras de realizar los ejercicios. Se pueden llevar a cabo tanto en el suelo, es lo que se conoce como Pilates Mat, como en máquinas. Reformer, Cadillac, la silla o el barril son algunas de las máquinas más conocidas que se utilizan para la práctica de este método. En el Pilates Mat podemos añadir complementos como el fit ball, aros flexibles, platos de Freeman o Bohler y bosu que nos ayudarán a modificar los ejercicios.

Debido a sus características, el método Pilates ha resultado efectivo en la prevención, tratamiento y rehabilitación de diferentes patologías y lesiones musculoesqueléticas. Dependiendo de la patología, los ejercicios se adaptarán tanto a esta como al paciente.

Cuando se trata de Pilates terapéutico, los principios originales deben ser matizados, ya que abarcan seis áreas diferentes:

- Respiración: adaptada al ejercicio para facilitar o restringir determinados movimientos.
- Estabilización y control central: mantener la pelvis neutra, alargamiento del tronco, activación del centro y conexión abdominal, torácica y del suelo pélvico.
- Disociación de movimientos:
 - De la columna en sus distintos segmentos: cervical, dorsal y lumbar
 - Del miembro superior (MMSS): escapulotorácica y escapulohumeral
 - Del miembro inferior (MMII): pelvis-cadera, pelvis-lumbar
 - De la respiración costal con respecto al movimiento vertebral.
- Flexibilización articular y muscular
- Fortalecimiento muscular y alineamiento postural
- Integración: coordinación, precisión y equilibrio¹⁷.

1.4.8 Epidemiología

Una de las principales causas de discapacidad en el mundo es el dolor lumbar. Genera un gran impacto socioeconómico debido a los enormes costes que produce tanto en la atención médica como en la pérdida de productividad. En el mundo, 540 millones de personas aproximadamente padecen lumbalgia.

Los pacientes que experimentan un primer o nuevo dolor lumbar tienen un pronóstico más favorable, ya que entre un 75% y un 90% recuperan tanto en dolor como en discapacidad.

Sin embargo, muchos pacientes suelen tener recaídas haciendo que ese dolor llegue a cronificarse. De estos pacientes, el 33% se recuperan en los 3 primeros meses, mientras que el 65% todavía expresan dolor tras un año de evolución^{18,19}.

En España, el dolor lumbar es la principal causa de incapacidad laboral en las personas mayores de 45 años, aumentando su prevalencia con la edad. Entre los 45 y los 55 años es la franja de edad donde más incidencia de lumbalgia se encuentra. Aproximadamente el 80% de las personas sufrirán un episodio de lumbalgia a lo largo de toda su vida y el 18% lo tendrá de manera persistente cada año. Es el segundo problema de salud crónico, afectando al 18,5% de la población y siendo más frecuente en mujeres que en hombres (14,7% en hombres y 22,1% en mujeres)²⁰.

2. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

Actualmente, muchas personas buscan mejorar su calidad de vida y para ello recurren a ejercicios que trabajan el cuerpo de manera global. El Pilates es uno de los métodos más usados para este fin. Los ejercicios serán adaptados a cada paciente en función de su capacidad, sus características, su condición y su patología. Está diseñado para ganar flexibilidad y rango articular, definición muscular, calidad de vida relacionada con la salud, estimular la circulación sanguínea, mejorar la condición aeróbica, conciencia corporal y coordinación motora.

Existen numerosos estudios que demuestran la efectividad del método Pilates. En el estudio de Vieira et al. (2013) se buscaba comprobar si había un cambio en el estilo de vida de las personas que practicaban Pilates. Se concluyó que existían cambios significativos en cuanto al funcionamiento físico y a la salud general y mental de estas personas, ya que se obtuvieron unos valores mayores en el cuestionario SF-36 (The Short Form-36 Health Survey)²¹.

En el año 2015, Bergamin et al., realizaron un estudio para comprobar la efectividad del Pilates sobre la fuerza muscular, el equilibrio estático y dinámico, y la composición corporal. Se observó que tras 12 semanas de Pilates había un aumento de la fuerza muscular de las cuatro extremidades, así como de la fuerza abdominal²².

En la revisión sistemática de Bullo et al. (2015), consideran que el Pilates es una herramienta eficaz en la prevención de caídas, ya que mejora tanto el equilibrio estático como el dinámico²³.

2.1 Método Pilates en otras patologías

Hoy en día, el método Pilates se puede incluir en la rehabilitación de diferentes patologías con resultados satisfactorios.

Espíndula et al. (2017) realizaron una revisión sistemática y metaanálisis sobre la eficacia del Pilates en mujeres con cáncer de mama, poniendo de manifiesto las mejoras observadas en cuanto a dolor, fatiga y rango de movimiento²⁴.

El cáncer de mama tiene como secuela más frecuente la aparición de linfedema, por eso, Şener et al., en el mismo año, realizaron un estudio para comprobar la eficacia del Pilates frente a ejercicios estándar en el desarrollo de este. Se comprobó que el Pilates era más eficaz, ya que se reducía la gravedad del linfedema, mejoraba la ansiedad, la calidad de vida y la función de las extremidades superiores²⁵.

En cuanto a enfermedades neurológicas, existen diversos estudios. En 2019, Suárez Iglesias et al. analizaron los beneficios del Pilates en la enfermedad de Parkinson. Se mostraron mejoras significativas en las variables estudiadas relacionadas con el estado físico. Los pacientes mejoraron la fuerza de MMII, MMSS, flexibilidad de MMII, estabilidad lumbo-pélvica, resistencia aeróbica e índice de masa corporal (IMC). Además, también se obtuvieron mejoras significativas en el equilibrio y en la movilidad funcional²⁶.

Rodríguez-Fuentes et al. (2022) analizaron el método Pilates como tratamiento de la Esclerosis Múltiple. Los hallazgos sugieren que el Pilates es un método activo seguro para esta patología, ya que mejora el equilibrio, la marcha, las capacidades físicas y funcionales y también la función cognitiva²⁷.

El Pilates también tiene efectos beneficiosos sobre la menstruación. En el año 2021, Cital y Kaya realizaron un estudio con el fin de comprobar la efectividad del Pilates en el síndrome premenstrual. Tras llevar a cabo el estudio se observó que el Pilates tenía efectos positivos sobre las mujeres que padecen dicho síndrome²⁸.

2.2 Método Pilates en lumbalgia

En ocasiones la patología lumbar puede ser difícil de diagnosticar. Si utilizamos el método Pilates, nos centraremos en cuál es el origen del problema y como esta serie de ejercicios puede ayudar a solucionar dicha patología.

En lumbalgia aguda, a través del método Pilates, se busca conseguir en primera estancia un alargamiento de la columna y una estabilización lumbo-pélvica activa para posteriormente pasar a fortalecer la musculatura de la espalda y mejorar la movilidad articular. Por último, se integrará el movimiento de manera funcional para que el paciente lo adecue a sus circunstancias personales y habituales. Se trabaja de manera simultánea la propiocepción.

En el caso de padecer lumbalgia crónica se enseña al paciente a contraer el transversal del abdomen y los multífidos, ya que muchos pierden dicha capacidad. Se realizan estiramientos de la musculatura acortada así como fortalecimiento del tronco y de la musculatura de la cadera. Se lleva a cabo entrenamiento funcional básico y se busca conseguir una estabilización del tronco desde la pelvis¹⁷.

En 2019, Eliks et al. realizaron un estudio con el fin de mostrar el estado actual de la aplicación del método Pilates sobre la lumbalgia. Se concluyó que la aplicación de ejercicios basados en este método tenía un resultado positivo en los pacientes, ya que referían una disminución del dolor y una mejoría funcional a corto plazo. Se recomienda que las sesiones sean de 60 minutos, 2 o 3 veces por semana y que los ejercicios sean seleccionados específicamente para cada paciente²⁹.

Batıbay et al. (2021) llevaron a cabo una investigación para conocer los efectos del Pilates en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico a través del entrenamiento de los músculos que estabilizan el core, en aspectos relacionados con el dolor, nivel funcional, depresión, calidad de vida y masa muscular. El estudio puso de manifiesto que el Pilates es una forma segura de ejercicio para los pacientes con dicha patología y

que el Pilates Mat aumenta la actividad muscular de los estabilizadores; los cuales son muy importantes en la reducción del dolor lumbar y en la prevención de recidivas³⁰.

En el 2022, Gholamalishahi et al. realizaron una revisión general de bibliografía con el fin de detectar los efectos de ejercicios basado en Pilates sobre pacientes con dolor lumbar crónico. Se demostró que los ejercicios producían una mejora en la fuerza y resistencia muscular a corto plazo. También ayudaban a reducir la grasa corporal, el dolor y las restricciones del movimiento³¹.

3. JUSTIFICACIÓN

La lumbalgia es la principal causa de discapacidad tanto a nivel mundial como a nivel nacional.

La mayor prevalencia de lumbalgia se detecta en países de bajos y medianos ingresos, en los cuales la salud y los sistemas de servicios sociales están mal equipados y no pueden hacer frente a esta carga.

En la mayoría de las lumbalgias no se puede identificar una causa concreta y por ello se denominan inespecíficas. El dolor lumbar abarca diferentes dimensiones; desde la biofísica y la psicológica hasta la social. Esto hace que se afecte la función, la participación social y la economía personal de la población que la padece.

El dolor lumbar afecta económicamente a varios sectores, ya que influye tanto en los sistemas de atención médica como en el apoyo social negativamente.

En los países con altos ingresos existe cierta preocupación debido a que en la atención de la salud los enfoques para el dolor lumbar aumenten la carga y el coste general en vez de reducirlo³².

El método Pilates es un tipo de ejercicio asequible, poco lesivo y que se puede aplicar en un amplio rango de edad. Constituiría una medida de tratamiento y prevención de la lumbalgia, la cual podría ser llevada a cabo por los pacientes, descargando así el sistema sanitario en cuanto a la atención personal. Por todo ello y por la eficacia que se ha demostrado que el Pilates ejerce sobre la lumbalgia, se lleva a cabo este proyecto.

4. HIPÓTESIS

Un protocolo de ejercicio terapéutico basado en el método Pilates disminuye la incapacidad por dolor lumbar de origen laboral en trabajadores operarios

5. OBJETIVOS

Teniendo en cuenta el protocolo de ejercicios basado en el método Pilates que se propone para el tratamiento de la lumbalgia, se plantean los siguientes objetivos:

5.1 Objetivo general

Demostrar que la aplicación de un protocolo de ejercicios basado en el método Pilates es efectivo en la disminución de la incapacidad y el dolor lumbar de trabajadores operarios de la industria alimentaria en comparación con un protocolo de ejercicio físico convencional.

5.2 Objetivos específicos

- Analizar el nivel de incapacidad por dolor lumbar en los trabajadores operarios de la empresa asturiana CAPSA.
- Evaluar si existe mejoría en la movilidad, la incapacidad y el dolor lumbar de los trabajadores tras realizar el protocolo de ejercicios.
- Observar el nivel de adherencia al tratamiento durante la duración de este
- Promover hábitos saludables de ejercicio físico en los trabajadores
- Utilizar alternativas terapéuticas a la farmacología para el dolor lumbar

6. MATERIAL Y MÉTODO

6.1 Diseño

6.1.1 Tipo de estudio

Este proyecto plantea un estudio experimental, controlado, aleatorizado y simple ciego.

Se dividirá a los pacientes en dos grupos; un grupo control (A) y un grupo experimental (B). El grupo control realizará un protocolo de ejercicios y estiramientos lumbares convencionales, mientras que el grupo experimental llevará a cabo un protocolo de ejercicios basado en el método Pilates. Además, se impartirá una charla educativa sobre Higiene Postural a ambos grupos

En el estudio participará un fisioterapeuta que se encargará de realizar las diferentes evaluaciones tanto en la pre como en la post-intervención y no conocerá a qué grupo pertenece cada paciente.

Una vez finalizada la intervención, se compararán los distintos tratamientos evaluando si hay diferencias significativas a favor del método Pilates.

6.1.2 Contexto del estudio

El estudio se llevará a cabo en la empresa CAPSA (Corporación Alimentaria Peñasanta S.A.) cuya sede central se encuentra en el municipio de Siero, Asturias. CAPSA es una empresa orientada a la fabricación de productos lácteos. Cuenta con derechos sobre la marca "Central Lechera Asturiana"³³.

Historia de la empresa:

Sus orígenes se remontan a 1967 con la creación del grupo sindical colonización Central lechera asturiana G.S.C. Este grupo comenzó a comercializar su propia marca en el año 1971. El 10 de enero de 1992 acuerdan aumentar su capital social y

transformarla en una sociedad anónima, lo cual llevó a la puesta en marcha de lo que actualmente se conoce como Corporación Alimentaria Peñasanta S.A.

En 1997 se suman a la Corporación las marcas LARSA (Lacto Agrícola Rodríguez S.A.) y ATO (Celbasa Ato S.A.) lo cual lleva a CAPSA a tener gran importancia en el territorio de Galicia y Cataluña; en el año 2001 absorben a la empresa mercantil Yogures Andaluces S.A. gracias a la cual comienzan su fabricación para abastecer el mercado del Sur.

Hace 3 años, con el fin de liderar el mercado de quesos y productos frescos, se adquirió el 50% de la sociedad Lácteas Flor de Burgos S.L.³⁴.

Actualmente, la empresa cuenta con un total de 1.128 empleados. En el caso de este estudio, sería llevado a cabo entre los trabajadores que pertenecen al puesto de trabajo denominado "Picking".

Análisis ergonómico del puesto de trabajo:

Los empleados que desempeñan esta función se encargan de la preparación y el paletizado de los pedidos que llegan al centro de distribución (Imagen 1). Los trabajadores cuentan con un transpalet eléctrico que lleva instalado un lector de código de barras y una pantalla táctil en la que reciben la información de los pedidos. Una vez que les llega el pedido, estos se encargan de recoger los productos indicados y los van colocando sobre el transpalet. Los distintos productos se recogen a alturas diferentes que pueden ir desde los 20 a los 200 cm. Los pesos de los productos son variables, en caso de tratarse de un producto ligero se manipula en grupos de dos o tres cajas. Una vez que el pedido está preparado se retractila con film transparente, dando vueltas alrededor del palet a distintas alturas. Se deposita al principio del pasillo para que un carretillero lo lleve a la zona de salidas. Dependiendo del pedido, se puede realizar de dos maneras: recoger los objetos que aparecen en el pedido o retirar de un palet los sobrantes y recogerlo directamente con el transpalet. Se lleva a cabo en 2 turnos: un turno de mañanas (de 7:00 h a 15:00 h) y un turno de tardes (15:00 h a 23:00 h). El

“Picking” se realiza en un almacén que mantiene una temperatura de uno 6-8° por lo que los trabajadores usan ropa de abrigo^{33,34}.



Imagen 1. Trabajadores desempeñando la función “picking” (Fuente proporcionada por CAPSA)

6.1.3 Periodo de estudio

El estudio será dividido en tres grandes bloques: pre-intervención, intervención y post-intervención.

El **periodo pre-intervención** tendrá una duración de 2 meses y se subdividirá en tres periodos: un periodo informativo y de contacto, uno de selección de la muestra y por último un periodo de evaluación pre-intervención.

El periodo informativo comprenderá el primer mes. A lo largo del mismo, se enviará un correo electrónico a todos los empleados de la empresa en el cual se les informará de la realización de un estudio que valora la efectividad del ejercicio en la incapacidad por dolor lumbar y cuya participación será voluntaria. En el email se adjuntará un documento informativo sobre el proyecto (anexo 1) donde se explicará que consiste en la realización de un protocolo de ejercicio terapéutico y en la asistencia a charlas educativas posturales. Así mismo, también se informará que todas las practicas a realizar serán en horario laboral, ya que cuentan con el consentimiento de la empresa. Además, se incluirá un enlace a un cuestionario Google Forms (anexo 2) que constará de varias preguntas que contengan los criterios de inclusión y la escala ODI (índice de

discapacidad de Oswestry). Los trabajadores que deseen participar en el proyecto deberán rellenarlo y enviarlo teniendo de plazo hasta finalizar este periodo.

Una vez transcurrido el primer mes comenzará el periodo de selección de la muestra, el cual durará 2 semanas. De entre los trabajadores que cumplan los criterios de inclusión, se seleccionará una muestra de 40 pacientes de manera aleatoria a través de un método informático. Una vez que tengamos la muestra, se repetirá el proceso de aleatorización con esos 40 pacientes para dividirlos en los dos grupos del proyecto: 20 personas en el grupo control (A) y 20 personas en el grupo experimental (B).

Posteriormente, se enviará nuevamente un correo a los trabajadores que hayan sido seleccionados informándoles de su participación en el estudio. En este se incluirá el consentimiento informado (anexo 3) el cual deberá ser firmado y entregado para que el paciente pueda recibir las diferentes intervenciones y una carta informativa (anexo 4) donde se les comunica cuando y donde será la reunión inicial donde se les explicará con más detalle las diferentes intervenciones que se realizarán.

Una vez pasadas las 2 semanas, comenzará el tercer subperiodo que tendrá la misma duración que el segundo y que será el periodo de evaluación pre-intervención. Se realizarán evaluaciones individuales a cada participante en una sala habilitada por la empresa. Estas evaluaciones serán llevadas a cabo por un fisioterapeuta, el cual no conoce el grupo al que pertenece cada paciente. Será el mismo profesional el que efectúe las diferentes valoraciones con el fin de asegurar que los datos sean lo más objetivos posible y poder reducir así el riesgo de sesgo. Se utilizará el Índice de discapacidad de Oswestry (ODI), la Escala visual Analógica (EVA) y el Test de Schober.

El segundo bloque comienza con el tercer mes y tendrá una duración de tres meses. En este **periodo de intervención**, el grupo control realizará una serie de ejercicios y estiramientos para la columna lumbar, mientras que el grupo experimental llevará a cabo un protocolo de ejercicios basado en el método Pilates. Con el fin de comprobar la adherencia al tratamiento, se registrará la asistencia a las sesiones mediante una hoja

de firmas (anexo 5). Se realizará 2 veces a la semana durante los 3 meses que dura esta fase y cada sesión tendrá una duración de entre 45 min y 1 hora. Además, ambos grupos recibirán una charla sobre higiene postural.

El **periodo post-intervención** durará 7 meses y comenzará al terminar la intervención. En él se llevarán a cabo 3 valoraciones: una primera inmediata a la finalización de la intervención, la segunda al mes de finalizarla y la última pasados 6 meses de la anterior valoración; todas por el mismo fisioterapeuta. Durante este periodo se procederá al análisis de los datos.

6.2 Sujetos

6.2.1 *Población diana*

El estudio va dirigido a trabajadores operarios que padezcan incapacidad por dolor lumbar

6.2.2 *Población a estudio*

El estudio se va a realizar sobre trabajadores operarios que sufran incapacidad por dolor lumbar que trabajen en la empresa CAPSA y que cumplan los criterios de inclusión.

6.2.3 *Criterios de inclusión*

- Tener entre 18 y 67 años
- Ser trabajador de la empresa CAPSA y desempeñar el puesto de trabajo "Picking"
- Estar trabajando de manera activa

- Padecer síntomas de incapacidad por dolor lumbar en base al Índice de Discapacidad de Oswestry con un porcentaje entre 21% - 40% (incapacidad moderada)
- Firma del consentimiento informado

6.2.4 Criterios de exclusión

- Presencia de otra patología que contraindique la realización de ejercicio físico
- Haber estado de baja los 6 meses previos al inicio del estudio
- Personas que estén recibiendo rehabilitación en el momento del estudio
- Mujeres embarazadas

6.2.5 Selección de la muestra

Para la selección de la muestra, todos los trabajadores de la empresa CAPSA recibirán un correo informativo en el que se adjuntará un cuestionario Google Forms (anexo 1) que contenga los criterios de inclusión y exclusión. Este primer correo servirá como criba para todos aquellos pacientes que cumplan los criterios de exclusión y no puedan participar en el estudio.

Una vez seleccionados los pacientes que cumplan los criterios de inclusión, se escogerá una muestra de conveniencia de 40 participantes al no tener datos exactos de la población diana. La finalidad de este estudio es desarrollar un modelo piloto para futuras investigaciones que se realicen con muestras representativas.

Para la selección de la muestra se utilizará el programa informático Excel, el cual se explicará a continuación:

En el supuesto caso de que 70 pacientes cumplan los criterios de inclusión, se ordenarán por orden alfabético en la columna A. Como ejemplo: a cada participante se le asignará la letra P numerada del 1 al 70, como se puede observar en la imagen 2.

	A	B		A	B
1	P1		30	P30	
2	P2		31	P31	
3	P3		32	P32	
4	P4		33	P33	
5	P5		34	P34	
6	P6		35	P35	
7	P7		36	P36	
8	P8		37	P37	
9	P9		38	P38	
10	P10		39	P39	
11	P11		40	P40	
12	P12		41	P41	
13	P13		42	P42	
14	P14		43	P43	
15	P15		44	P44	
16	P16		45	P45	
17	P17		46	P46	
18	P18		47	P47	
19	P19		48	P48	
20	P20		49	P49	
21	P21		50	P50	
22	P22		51	P51	
23	P23		52	P52	
24	P24		53	P53	
25	P25		54	P54	
26	P26		55	P55	
27	P27		56	P56	
28	P28		57	P57	
29	P29		58	P58	

Imagen 2. Listado de pacientes

Seguidamente se añadirá la función de aleatorización, la cual dotará al paciente de un numero aleatorio situado entre 0 y 1. Para esto emplearemos la columna B (Imagen 3).

	A	B
1	P1	0,13804626
2	P2	0,85569435
3	P3	0,30004788
4	P4	0,71942287
5	P5	0,20276507
6	P6	0,79088486
7	P7	0,08917985
8	P8	0,88270686
9	P9	0,50312587
10	P10	0,26056132
11	P11	0,73098622
12	P12	0,47336938
13	P13	0,86878865
14	P14	0,17338431
15	P15	0,64366257
16	P16	0,47097526
17	P17	0,34585837
18	P18	0,40148148
19	P19	0,65830509
20	P20	0,37064853
21	P21	0,61718823
22	P22	0,22588023
23	P23	0,19226548
24	P24	0,76373353
25	P25	0,80765118
26	P26	0,50320455
27	P27	0,78343703
28	P28	0,09773189
29	P29	0,48591163
30	P30	0,3617386

Imagen 3. Valores aleatorios asignados a cada paciente

El siguiente paso será ordenar la columna B por orden de menor a mayor número. Se obtendrá una lista aleatoria de la cual seleccionaremos los primeros 40 pacientes (Imagen 4).

	A	B		A	B
1	P34	0,01296899	20	P17	0,34585837
2	P59	0,05075098	21	P30	0,3617386
3	P46	0,05641552	22	P70	0,3665971
4	P7	0,08917985	23	P31	0,36760447
5	P28	0,09773189	24	P20	0,37064853
6	P51	0,11346352	25	P50	0,37093423
7	P1	0,13804626	26	P18	0,40148148
8	P32	0,13905273	27	P60	0,44354165
9	P64	0,15670243	28	P53	0,45669174
10	P14	0,17338431	29	P67	0,46267309
11	P48	0,17581894	30	P16	0,47097526
12	P23	0,19226548	31	P12	0,47336938
13	P5	0,20276507	32	P29	0,48591163
14	P22	0,22588023	33	P9	0,50312587
15	P10	0,26056132	34	P26	0,50320455
16	P3	0,30004788	35	P57	0,5126743
17	P65	0,31789492	36	P42	0,54318319
18	P56	0,3185548	37	P49	0,54445738
19	P39	0,32921988	38	P66	0,57594785
			39	P21	0,61718823
			40	P35	0,62486399

Imagen 4. Listado de 40 pacientes seleccionados

Una vez que se obtiene la lista con los 40 participantes del estudio, se repetirá el mismo proceso realizado en la columna B en la columna C para dividir a los pacientes en los dos grupos del estudio. Los primeros 20 formarán parte del grupo control mientras que los 20 restantes irán al grupo experimental (Imagen 5).

	A	B	C
1	P23	0,19226548	0,05366391
2	P64	0,15670243	0,07041859
3	P39	0,32921988	0,07887919
4	P60	0,44354165	0,08647099
5	P1	0,13804626	0,09288315
6	P32	0,13905273	0,23393768
7	P46	0,05641552	0,24023842
8	P59	0,05075098	0,29357761
9	P50	0,37093423	0,3510798
10	P7	0,08917985	0,39106644
11	P53	0,45669174	0,41362983
12	P20	0,37064853	0,41778851
13	P35	0,62486399	0,4210402
14	P31	0,36760447	0,42366108
15	P28	0,09773189	0,43706189
16	P10	0,26056132	0,46338366
17	P14	0,17338431	0,46915187
18	P22	0,22588023	0,49064044
19	P26	0,50320455	0,5017998
20	P3	0,30004788	0,53351294
21	P34	0,01296899	0,54436434
22	P9	0,50312587	0,54737467
23	P21	0,61718823	0,6021974
24	P57	0,5126743	0,62153502
25	P65	0,31789492	0,63876739
26	P51	0,11346352	0,6851271
27	P17	0,34585837	0,68596624
28	P5	0,20276507	0,73543317
29	P56	0,3185548	0,75437996
30	P67	0,46267309	0,77024551
31	P66	0,57594785	0,77575152
32	P18	0,40148148	0,78391865
33	P49	0,54445738	0,81702891
34	P42	0,54318319	0,81707875
35	P16	0,47097526	0,82267774
36	P29	0,48591163	0,84114548
37	P48	0,17581894	0,87146976
38	P30	0,3617386	0,89686063
39	P12	0,47336938	0,93397453
40	P70	0,3665971	0,95191958

Imagen 5. Distribución de los pacientes en los 2 grupos

Una vez realizado todo el proceso de selección, se enviará a los trabajadores seleccionados un correo informándoles de su participación en el estudio.

6.3 Variables

6.3.1 *Variables independientes*

- **Edad** (en años): es una variable cuantitativa discreta de razón.
- **Sexo** (hombre/mujer): se trata de una variable cualitativa dicotómica nominal.

6.3.2 Variables dependientes

- **Movilidad lumbar:** variable dependiente, cuantitativa continua y de intervalo. Se evaluará mediante el test de Schober el cual valora la movilidad de la columna lumbar en el movimiento de flexión. La prueba se realiza con el paciente descalzo y en bipedestación. Se efectúa una marca a nivel de la línea que conecta ambas espinas iliacas postero superiores. Posteriormente, se hace una segunda marca 10 cm en dirección craneal a la anterior. Se le solicita al sujeto que realice una flexión máxima de la columna con las rodillas en extensión y se mide la distancia entre ambas marcas. El resultado se comparará con los 10 cm iniciales; se considera positivo si aumenta en menos de 5 cm (en total 15 cm).
- **Incapacidad por dolor lumbar:** variable dependiente, cuantitativa discreta y ordinal. La incapacidad se puede definir como la pérdida parcial o total de la capacidad de un individuo, debido a causas relacionadas con enfermedades congénitas o adquiridas, o bien por lesiones que producen una disminución en las capacidades de la persona.

Se valorará con el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI), creado por John O'Brien en el año 1976. Es un cuestionario específico para dolor lumbar el cual mide las limitaciones en las actividades de la vida diarias. Se utiliza la versión validada en España por Pomares Avalos AJ et al. en el año 2020³⁵ (anexo 6).

El índice consta de 10 preguntas relacionadas con las actividades cotidianas, cada una con 6 posibles respuestas puntuadas de 0 a 5.

La interpretación de la puntuación final se obtiene mediante la suma del resultado de cada respuesta e introduciendo dicha puntuación en la siguiente fórmula: $\text{puntos totales} / 50 \times 100$. El resultado obtenido será el porcentaje de incapacidad. Una vez obtenido el porcentaje se compara con los baremos de la escala: 0% - 20% (incapacidad mínima), 21% - 40% (incapacidad modera), 41%

- 60% (incapacidad severa), 61% - 80% (incapacitado), 81% - 100% (postrados en cama).

- **Dolor:** se trata de una variable dependiente, cuantitativa discreta y ordinal. El dolor se define como "una experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial" según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor.

Para su evaluación se utilizará la Escala Visual Analógica (EVA). Fue creada por Scott Huskisson en el año 1976 y permite obtener una puntuación subjetiva de la intensidad del dolor (anexo 7)

Por medio de una línea horizontal de 10 centímetros la cual está numerada del 1 al 10, el paciente indicará el número que más se aproxime al dolor que está experimentando.

Variable	Función	Tipo	Escala de medida	Definición operativa
Sexo	Independiente	Cualitativa dicotómica	Nominal	- Hombre - Mujer
Edad	Independiente	Cuantitativa discreta	De razón	En años
Movilidad lumbar	Dependiente	Cuantitativa continua	Intervalo	Test de Schober
Incapacidad lumbar	Dependiente	Cuantitativa discreta	Ordinal	Escala ODI
Dolor	Dependiente	Cuantitativa discreta	Ordinal	Escala EVA

Tabla 1. Resumen de variables

6.4 Descripción detallada de la intervención

6.4.1 *División en grupos*

Tras la evaluación inicial de los pacientes, comenzará el segundo bloque del estudio o periodo de intervención, el cual tendrá una duración de 3 meses. Durante este periodo los pacientes realizarán 2 sesiones semanales de 1 hora de duración.

Este bloque cuenta con la participación de dos fisioterapeutas: uno se encargará de las sesiones de ejercicio convencional del grupo control y el otro, que será experto en Pilates, se encargará del tratamiento del grupo experimental. Ambos grupos cuentan con un total de 20 pacientes. Para realizar las sesiones de manera adecuada y poder atender de manera más específica las necesidades de cada paciente, cada grupo se subdividirá en dos grupos de 10 integrantes cada uno. Para realizar esta división se elaborará una lista por orden alfabético en cada grupo. Los que ocupen un puesto impar irán al subgrupo 1, tanto en el grupo control como en el experimental. Los que ocupen un puesto par formarán parte del subgrupo 2.

El subgrupo 1 llevará a cabo las sesiones los lunes y miércoles; el subgrupo 2 los martes y jueves, dejando así, tiempo de recuperación entre cada sesión. Las horas en las que se impartirán las clases se acordarán con la empresa en función de la disponibilidad del espacio habilitado para la realización del tratamiento

6.4.2 *Estructura de las sesiones*

Cada sesión de tratamiento tendrá una duración aproximada de una hora. Se comenzará realizando un calentamiento de 10 minutos. Durante este periodo es esencial preparar la musculatura y las articulaciones para el ejercicio que se vaya a realizar posteriormente. Se llevarán a cabo movilizaciones de las articulaciones más importantes e implicadas durante la sesión y ejercicios de contracción de los distintos grupos musculares.

Una vez terminada esta fase se procederá a realizar el entrenamiento propiamente dicho, el cual tendrá una duración de 45 minutos.

Se finalizará con un periodo de vuelta a la calma que tendrá una duración de 5 minutos en el que se realizarán estiramientos y ejercicios respiratorios.

6.4.3 Charla higiene postural

Durante el periodo de intervención, se llevará a cabo una charla de higiene postural a cargo de los fisioterapeutas responsables de la intervención. Se realizará en las instalaciones habilitadas por la empresa y se impartirá a ambos grupos a la vez, poniéndose de acuerdo en fecha y hora con la entidad. La conferencia tendrá una duración aproximada de 2 horas y en ella se hablará sobre aspectos básicos a tener en cuenta a la hora de desarrollar el puesto "Picking". Contará de dos partes: una parte teórica donde se explicarán los contenidos relacionados con el trabajo y se les entregará un documento (anexo 8) con las medidas de higiene postural que deberán adoptar a la hora de desarrollarlo, y una parte práctica donde se efectuarán las distintas medidas con el fin de enseñar y aprender a los pacientes el modo de realizarlas.

6.4.4 Descripción de la intervención del grupo control

Este grupo llevará a cabo sesiones de tratamiento en las que se realizará un protocolo de ejercicios y estiramientos convencionales para la columna lumbar (anexo 9). Cada ejercicio se repetirá 10 veces y se realizarán 3 series de cada uno, mientras que los estiramientos se repetirán 2 veces y los mantendremos 30 segundos. A diferencia del grupo experimental, este no está basado en ningún método específico, sino que se efectuará un trabajo de fortalecimiento y potenciación de la zona lumbar.

6.4.5 Descripción de la intervención del grupo experimental

Antes de comenzar a practicar Pilates, es necesario comprender ciertos conceptos antes de empezar a hacer los ejercicios para realizarlos de forma correcta.

Uno de los principios básicos del Pilates es la respiración. Por ello, es muy importante realizarla de manera correcta. Esta debe ser consciente, profunda e ir coordinada en todo momento con el movimiento. Se trata de una respiración costal-lateral baja en la cual, durante la inspiración, el aire se dirige a la parte baja de los pulmones y la caja torácica se abre lateralmente. En la espiración ocurre lo contrario, la caja torácica se cierra. Este movimiento activa el músculo transversal abdominal, lo cual va a permitir estabilizar la región lumbo-pélvica y el cuerpo durante la realización del ejercicio. Para practicar la respiración comenzaremos en decúbito supino, pasando posteriormente a sedestación y finalizando en cuadrupedia.

Otro aspecto importante a la hora de realizar los ejercicios es contraer de manera consciente el “core” o centro, por lo que es fundamental trabajar la activación de la musculatura abdominal, glútea y lumbar. Esta musculatura permitirá mantener una correcta alineación corporal durante la ejecución de los ejercicios. Tras realizar la respiración, a la espiración se le añadirá la contracción del “core”. Para realizar dicha contracción se le pedirá al paciente que contraiga el abdomen. Se utilizarán imágenes visuales y estímulos táctiles para enseñar a los alumnos a activar correctamente esta musculatura.

Por último, otro punto importante a tener en cuenta es la postura que se adopta durante el movimiento. Se debe mantener una correcta alineación entre las extremidades, la columna vertebral y las cinturas escapular y pélvica.

Para trabajar todos estos conceptos se dedicará la primera sesión, ya que es muy importante que los ejercicios se realicen teniendo en cuenta estos principios para así conseguir el efecto deseado.

Durante las siguientes sesiones, en cada sesión, se realizarán 14 ejercicios. Para ello, el fisioterapeuta realizará una explicación del ejercicio con una demostración, facilitando así la ejecución de estos. Cada uno de ellos se repetirá 10 veces. Aquellos ejercicios que se realicen de forma bilateral se realizarán 20 repeticiones para así conseguir las 10 totales.

Tras el calentamiento, se comenzará con ejercicios en bipedestación. Se pasará a ejercicios en sedestación y cuadrupedia para finalizar en decúbito.

Los ejercicios están divididos en dos partes: una activación del “core” seguida de un movimiento de las extremidades. Esto va a permitir mantener una buena alineación corporal para realizar una práctica correcta.

A continuación, se explican de manera detallada los ejercicios que llevarán a cabo los pacientes del grupo experimental en las sesiones de tratamiento.

BIPEDESTACIÓN:

- **Standing roll down:** paciente en bipedestación, con los pies alineados a la altura de las caderas y miembros superiores a lo largo del tronco. Piernas en extensión y columna alargada. Se inhala y al exhalar se va flexionando la columna vértebra a vértebra desde las cervicales hasta la columna lumbar. Se vuelve a inhalar y al exhalar se va subiendo desde la lumbar, vértebra a vértebra, hasta volver a la posición inicial.

Objetivos: elongación de la cadena posterior, articulación en flexión y relajación de la columna.

Errores: no realizar un movimiento segmentario, cargar el peso en los talones y tensionar los hombros.

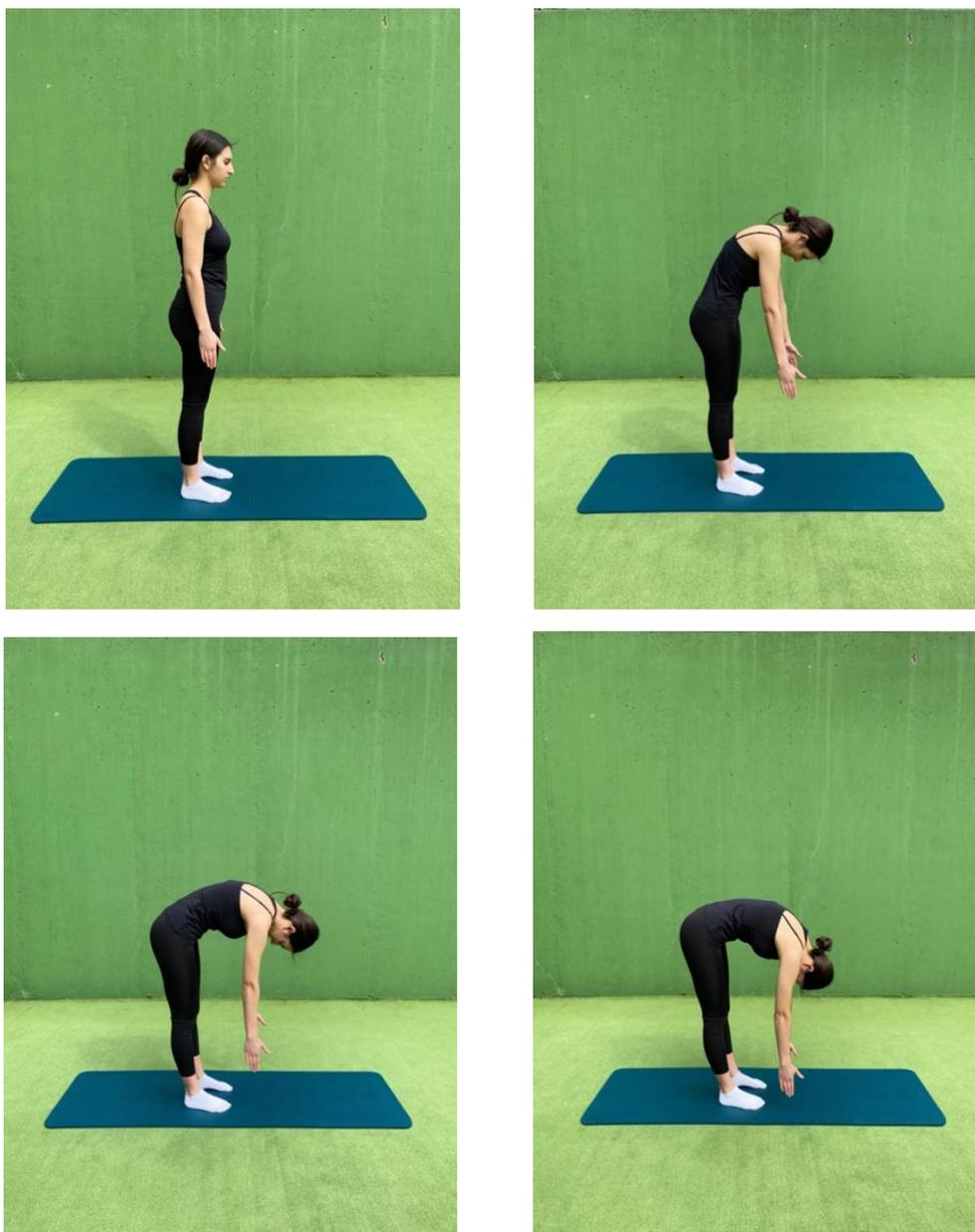


Imagen 6. Ejercicio Standing Roll Down

SEDESTACIÓN:

- **Saw:** partimos de posición en sedestación. Miembros inferiores en extensión y abducción de cadera, columna alargada y brazos en flexión de 90° y separación de 45° (a la anchura de las extremidades inferiores). El ejercicio se realiza acompañado de la respiración; se inspira y al espirar, se realiza un movimiento de rotación de la columna cervical y dorsal acompañado de los miembros

superiores (manteniendo una posición estable de pelvis y lumbar) y una ligera flexión de columna con el objetivo de tocar el pie. Se realiza hacia ambos lados.

Objetivos: flexibilización de la columna, estiramiento de la cadena posterior, rotación de la columna torácica y estabilidad lumbar.

Errores: tensionar cuello y hombros al girar, excesiva tensión en los miembros inferiores al mantener esta posición, perder elongación axial en la columna al rotar y estar sentado en retroversión.



Imagen 7. Ejercicio Saw

CUADRUPEDIA:

- **Quadruped:** posición de cuadrupedia con apoyo en las manos y las rodillas. Manos a la altura de los hombros y rodillas a la altura de las caderas. Columna en posición neutra. Inhalamos en posición estática y durante la exhalación elevamos un miembro superior y el inferior contrario hasta llegar a la altura de la línea del cuerpo. Posteriormente, elongamos axialmente ambas extremidades, manteniendo la estabilidad de la columna. Volver a inspirar y al espirar volver a la posición inicial de cuadrupedia sin perder la elongación de la columna vertebral.

Objetivos: estabilidad lumbo-pélvica, elongación de la cadena posterior, movilidad de cadera y hombros y mejorar la propiocepción y el equilibrio.

Errores: arquear la lumbar, no mantener la columna en posición neutra, no activar la musculatura del “core”, vascular la pelvis hacia los lados, tensionar hombros y cuello y perder elongación axial (dejar caer la cabeza).





Imagen 8. Ejercicio Cuadruped

- **Leg pull front:** paciente en cuadrupedia realiza una extensión de miembros inferiores para quedar en posición de plancha. Se realizan extensiones de cadera alternas, estirando el pie hacia la pared y manteniendo una posición estable de la columna. Se acompañará el ejercicio de la respiración, realizando la exhalación en los momentos donde se necesite más estabilidad (elevación del miembro inferior). Tras finalizar el ejercicio se vuelve a posición de cuadrupedia.
Objetivos: estabilidad de la columna, movilidad de cadera, fortalecimiento de extensores de cadera y cintura escapular.
Errores: perder el neutro de columna, mala descarga del peso sobre hombros y cuello, realizarlo en apnea, rotar la pelvis durante las extensiones de cadera y perder la elongación axial.





Imagen 9. Ejercicio Leg Pull Front

DECÚBITO PRONO:

- **Swan:** decúbito prono, piernas en extensión y nariz en contacto con la esterilla. Palma de la mano apoyadas en esta a los lados del pecho. Durante la inspiración se comienza a levantar la mirada, las manos empujan hacia abajo y hacia delante para provocar la extensión vértebra a vértebra de la columna vertebral. Mientras se espira se deshace el movimiento volviendo a la posición inicial.
Objetivos: extensión de la columna y estiramiento de la cadera anterior.
Errores: realizar una hiperextensión de la columna cervical y lumbar, encoger los hombros y no realizar movimiento segmentario.





Imagen 10. Ejercicio Swan

- **Swimming:** paciente colocado en decúbito prono con las piernas en extensión y brazos estirados hacia delante. Realizar una ligera extensión cervical y dorsal para mantener la postura y realizar una ligera extensión de cadera. Se realiza una respiración dinámica a la vez que el paciente realiza un aleteo cruzado de miembros superiores e inferiores.

Objetivos: estabilidad lumbo-pélvica, fortalecimiento lumbar y movilidad de caderas y hombros

Errores: realizar una hiperextensión de la cervical y lumbar, realizarlo en apnea, no coordinar el movimiento de mmii y mmss, no mantener la elongación axial y flexionar la rodilla al realizar el aleteo.



Imagen 11. Ejercicio Swimming

DECÚBITO SUPINO:

- **Leg circles:** se parte de decúbito supino. Una rodilla en flexión apoyando el pie en el suelo y la otra extendida hacia el techo y con el pie en flexión plantar. Acompañado de una respiración dinámica, se realizan círculos con la pierna en extensión, primero más pequeños y posteriormente, cuando el paciente tenga un buen control, más grandes.

Objetivos: fortalecimiento de la musculatura de la extremidad inferior, estabilidad lumbo-pélvica, control de los flexores de cadera y estiramiento de isquiotibiales.

Errores: arquear la lumbar, realizar el ejercicio en apnea, no controlar el movimiento, tensionar cuello y hombros.

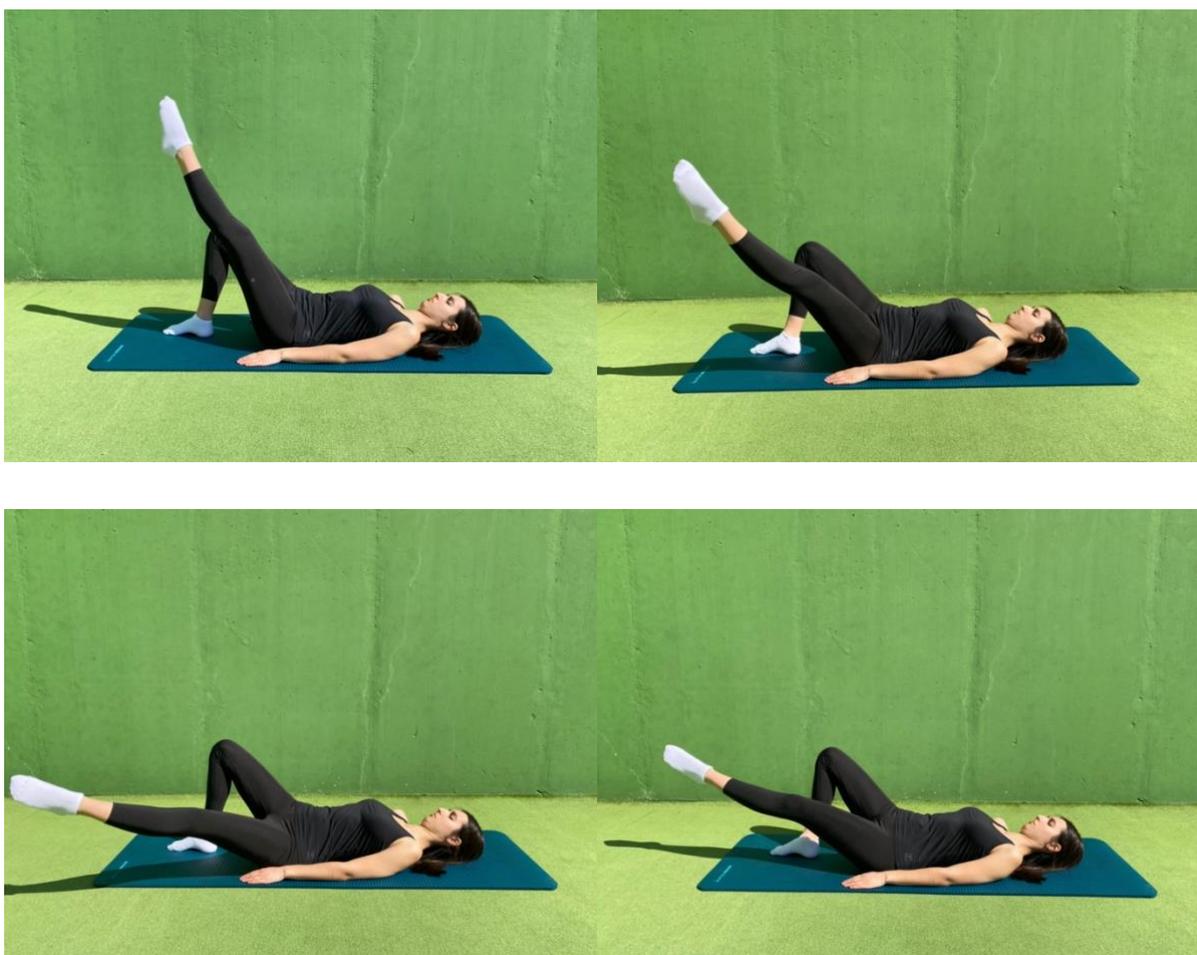


Imagen 12. Ejercicio Leg Circles

- **Bridging:** paciente en decúbito supino, rodillas flexionadas, pies apoyados en la esterilla y miembros superiores a lo largo del cuerpo. Para prepararse el paciente realiza una inhalación. Durante la exhalación, ir despegando la pelvis del suelo vértebra a vértebra, desde el sacro hasta las dorsales, flexionándolas una a una hasta apoyarse en las escápulas. Para finalizar, se realiza una inspiración y se vuelve a la posición de inicio, apoyando vértebra a vértebra en el suelo, desde las dorsales hasta las lumbares.

Objetivos: fortalecimiento de cadena muscular posterior y estabilización lumbo-pélvica. Favorece la articulación de la columna actuando sobre el control segmentario y elongándola de manera dinámica.

Errores: llevar el peso a los hombros y cuello, no articular la columna de manera segmentaria y realizar el ejercicio en apnea.



Imagen 13. Ejercicio Bridging

- **Single leg stretch:** decúbito supino. Paciente con ligera flexión de columna, un miembro inferior en flexión de cadera de 90° y flexión de rodilla de 90° y ambas manos a los laterales de la rodilla. El otro miembro inferior estirado apuntando al techo. Se llevan a cabo cruces en las posiciones de las piernas y cambios en la de las manos.

Objetivos: fortalecimiento de músculos estabilizadores del abdomen y estabilidad de la columna en flexión.

Errores: falta posición de columna en flexión, tensionar la cintura escapular, sobre-reclutamiento del recto abdominal y los flexores de cadera.



Imagen 14. Ejercicio Single Leg Stretch

- **Double leg stretch:** se parte de una posición en decúbito supino con ambos extremidades inferiores en flexión de cadera de 90° y flexión de rodilla de 90°. Inhalando se colocan las manos por encima de las rodillas, flexionando ligeramente la columna cervical y dorsal y exhalando se realiza un movimiento de alargamiento de los miembros inferiores en diagonal, mientras que los miembros superiores se dirigen hacia atrás en diagonal también. Por último se vuelve a la posición inicial.

Objetivos: estiramiento lumbar, fortalecer el “core” y estabilidad de la columna.

Errores: sobre-reclutamiento del recto abdominal y los flexores de cadera, perder la posición de la columna en flexión y tensionar la cintura escapular.



Imagen 15. Ejercicio Double Leg Stretch

- **Corkscrew:** decúbito supino. El paciente inspira y al espirar rueda sobre la columna y apunta con las piernas hacia atrás. Una vez en esta posición, dejar caer las extremidades por un lado mientras controlamos la bajada hasta el apoyo neutro. Volver a realizar la primera parte del ejercicio y bajar las extremidades por el lado contrario hasta la posición neutra.

Objetivos: control central, flexibilizar la columna y fortalecimiento del “core”.

Errores: no articular de manera segmentaria al subir y bajar, no activar la dorsal con el empuje de brazos hacia el suelo, carga demasiado peso en el cuello.



Imagen 16. Ejercicio Corkscrew

- **Criss cross:** paciente colocado en decúbito supino. Manos por detrás de la cabeza, columna vertebral en ligera flexión y miembros inferiores en flexión de caderas y de rodillas de 90°. Desde esta posición, alargar un miembro en diagonal hacia delante a la vez que realiza una rotación torácica con el fin de llevar el codo hacia la rodilla contraria que se encuentra en flexión. Realizar en ambos lados manteniendo la estabilidad de la columna en flexión.

Objetivos: fortalecimiento del “core”, control central y estabilidad lumbo-pélvica.

Errores: sobre-reclutamiento del recto abdominal y flexores de cadera, rotar solo con los brazos, perder la estabilidad de la columna en el giro, perder la elongación axial.



Imagen 17. Ejercicio Criss Cross

- **Side to side:** supino con la columna neutra. Extremidades superiores a 45° de separación apoyadas en el suelo y miembros inferiores en flexión de cadera y de rodilla de 90°. Se inhala y al exhalar, dejar caer las rodillas hacia un lado, controlando el movimiento y provocando una rotación de la pelvis. Las manos ayudan a estabilizar realizando un empuje contra el suelo. Volver a la posición de partida y dejar caer las rodillas al otro lado.

Objetivos: flexibilización de la columna lumbar, control central y elongación lateral.

Errores: arquear la zona lumbar, realizar el ejercicio en apnea, tensión en el cuello y hombros, perder la posición neutra y realizar una excesiva flexión de cadera.

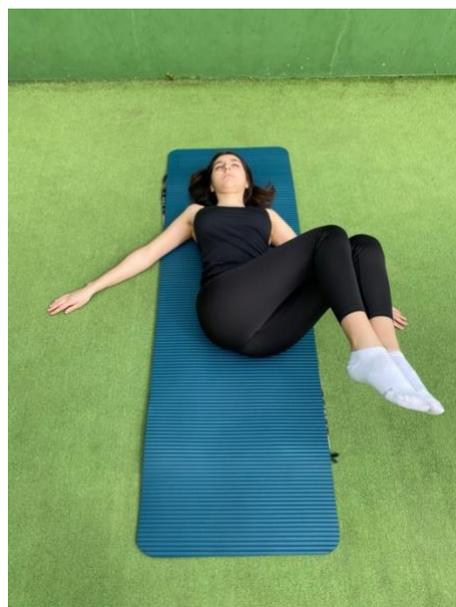


Imagen 18. Ejercicio Side to Side

- **Roll up:** decúbito supino. Extremidades inferiores en extensión y superiores estiradas por encima de la cabeza. El movimiento se realiza durante la exhalación. Se levantan los brazos al techo seguidos de la cabeza a la vez que se alargan las manos hacia delante y se despegan las vértebras una a una hasta terminar con la columna en una flexión total. Se inhala para extender la columna y se vuelve a exhalar para rodar a la posición inicial.

Objetivos: fortalecimiento el “core”, estabilidad y movilidad de la columna vertebral y flexibilidad de zona lumbar e isquiotibiales.

Errores: no realizar una articulación segmentaria (sobre todo en la zona lumbar), utilizar impulso, realizarlo en apnea y realizar un sobre-reclutamiento de la musculatura abdominal y los flexores de cadera.



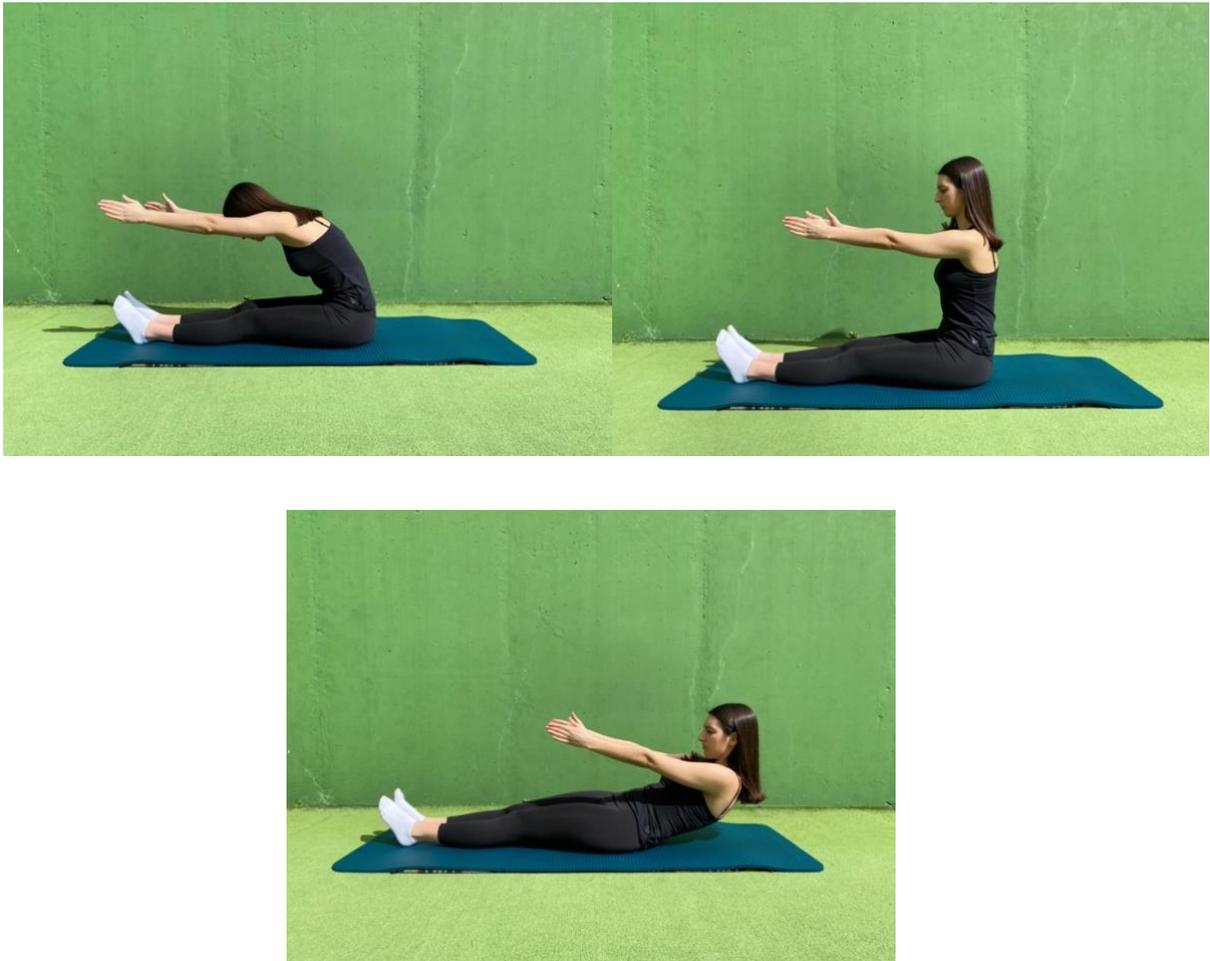


Imagen 19. Ejercicio Roll Up

6.5 Tratamiento de los datos

Se llevará a cabo un análisis estadístico de los datos obtenidos con el software IBM SPSS Statistics 26. Para ello se contratarán los servicios de Consultoría estadística de la Universidad de Oviedo. Se propondrán algunos de los siguientes análisis en función de la información obtenida:

Para contrastar la normalidad de los datos se propone utilizar el test de Shapiro-wilk, al tratarse de una muestra menor de 50 sujetos.

Una vez que tenemos la información del tipo de distribución de los datos, podrían utilizarse, entre otros análisis³⁶:

- Pruebas para asociar las variables numéricas como el coeficiente de correlación de Pearson (distribución de datos normal) o el coeficiente de correlación de Spearman (distribución no normal).
- Pruebas para comparar dos muestras independientes (grupo experimental y grupo control) paramétricas como la prueba t de Student o no paramétricas como la prueba U de Mann-Whitney en función de la distribución de los datos.
- Pruebas para comparar dos muestras relacionadas (datos de las variables de un mismo grupo pre y post intervención) como prueba t de Student para muestras relacionadas (distribución normal) o la prueba de Wilcoxon (distribución no normal).

Los resultados se consideran estadísticamente significativos cuando $p < 0,05$.

7. CRONOGRAMA

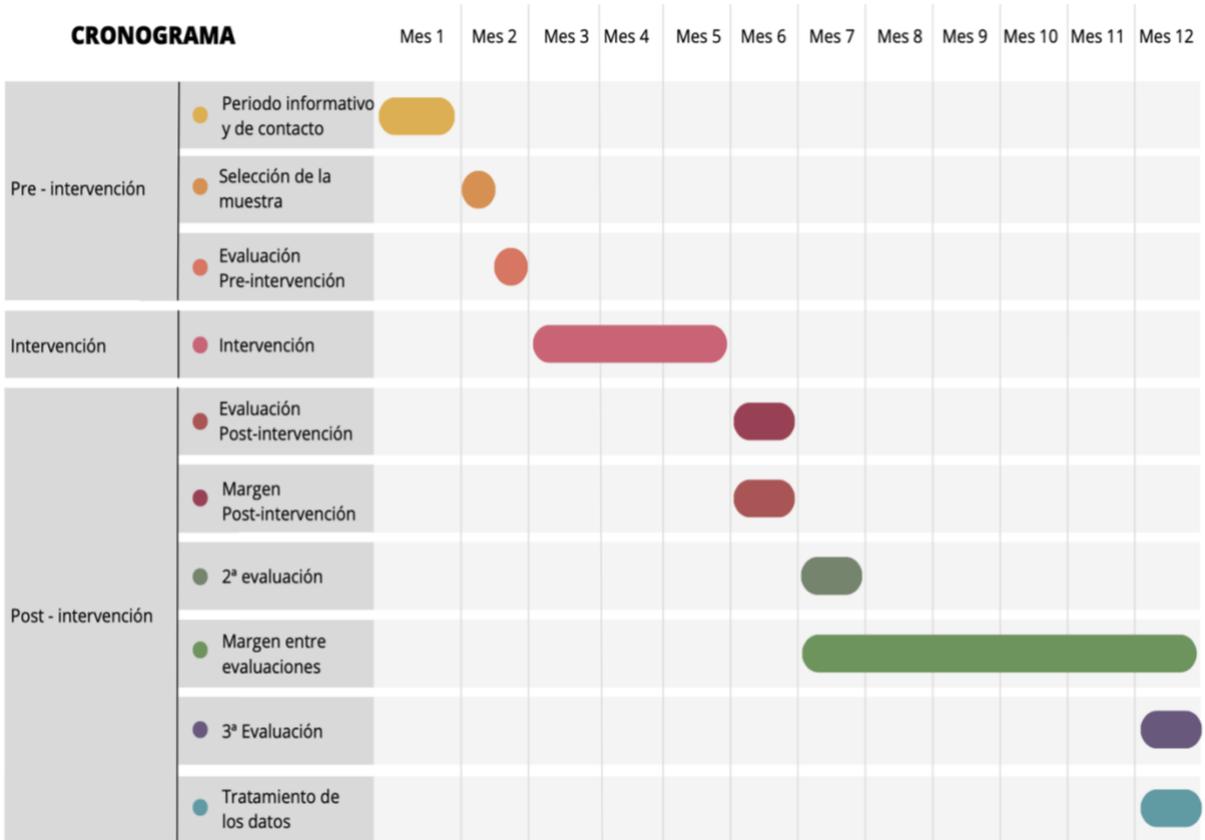


Tabla 2. Cronograma

Mes 1: Periodo informativo y de contacto con los trabajadores de la empresa. Entrega de documento informativo (anexo 1) y cuestionario Google Forms (anexo 2)

Mes 2:

- Selección de la muestra. Entrega del consentimiento informado (anexo 3) y la carta informativa (anexo 4).
- Evaluaciones pre-intervención

Mes 3 – 5: Periodo de intervención y tratamiento

Mes 6:

- Evaluación inmediata post-intervención
- Mes de margen tras la intervención

Mes 7:

- 2ª evaluación post-intervención

- Comienzo del segundo periodo de margen tras la segunda evaluación.

Mes 8-11: Margen entre evaluaciones

Mes 12:

- Finaliza el periodo de margen
- Evaluación final
- Análisis estadístico y de resultados obtenidos

8. RECURSOS Y PRESUPUESTO

En el estudio se cuenta con la participación de tres fisioterapeutas. Uno será el encargado de realizar las evaluaciones pre y post-intervención, además del análisis de los datos obtenidos una vez finalizada la intervención. Los otros dos fisioterapeutas serán los encargados de llevar a cabo las sesiones de tratamiento de ambos grupos, control y experimental. Lo realizarán de forma voluntaria y, por lo tanto, no remunerada. Al igual que los profesionales, los pacientes serán participantes voluntarios y por consiguiente, tampoco recibirán ninguna retribución económica.

En cuanto a la infraestructura, no supondrá coste alguno, ya que se tratará de un espacio habilitado por la empresa para la realización del estudio.

Para poder llevar a cabo este proyecto, se necesitan algunos recursos materiales. Por ello, se presenta una lista con los necesarios, además de sus características y su coste.

MATERIAL	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS	PRECIO
Ordenador	1	Portátil	300 euros
Impresora HP DeskJet 2721e	1	Multifunción, Wifi, USB	65 euros
Cartucho de tinta, HP 305	1	Negro	14 euros
Cartucho de tinta, HP 305	1	Multicolor	15 euros
Paquete folios Navigator	1	Pack 500 hojas, 80 gr	6 euros
Paquete bolígrafos BIC	2	Pack 10 bolígrafos. Color: Azul	11 euros
Esterilla Pilates mat	15	170 cm x 55 cm x 10 mm	330 euros

Servicio de	10 horas	-	110 euros
Consultoría			
estadística de la			
Universidad de			
Oviedo			
Total:			851,00 euros

Tabla 3. *Materiales y presupuesto*

9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio presentar ciertas limitaciones. La primera es su reducido tamaño muestral. Se trata de un estudio piloto, como ya anteriormente se había indicado, y por lo tanto, no se puede considerar una muestra representativa de la población a estudio.

En cuanto al tiempo de intervención, es adecuado aunque no sería suficiente para observar efectos a largo plazo como los que pueden producir por ejemplo el ejercicio físico que se practica a diario y de forma continua.

La intervención, a su vez, puede verse limitada por los siguientes sesgos:

Sesgo muestra heterogénea: la muestra puede ser muy heterogénea en cuanto a la edad, ya que el rango utilizado es muy amplio de cara a conseguir una muestra que no sea excesivamente pequeña.

Sesgo de selección: la población participante en este estudio es una muestra concreta que presenta un bajo nivel de discapacidad y la cual está involucrada en el tratamiento de su enfermedad. Sin embargo, la población general de trabajadores operarios es mucho mayor y gran parte presentará un mayor grado de discapacidad. Esto puede limitar los resultados obtenidos, ya que la información sobre pacientes con una afección más grave puede no ser reflejada en el estudio.

Sesgo con respecto a las variables: las variables independientes (sexo y edad) pueden actuar como confusoras con relación a los resultados obtenidos en las dos intervenciones, ya que los pacientes son distribuidos en los dos grupos del estudio de manera aleatoria.

Sesgo de información: este sesgo puede ocurrir debido a errores humanos o informáticos en la recogida o análisis de los datos obtenidos en el estudio.

Pérdidas de seguimiento de la muestra: pueden venir dadas por diferentes causas, lesiones musculoesqueléticas, falta de motivación o interés, un empeoramiento de la enfermedad durante el estudio...

10. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

Para poder llevar a cabo este proyecto, primero de todo, se requiere la aprobación de este por parte del Comité de Ética de Investigación del Principado de Asturias.

El estudio se desarrollará respetando el cumplimiento de normas bioéticas como la Declaración de Helsinki, el informe de Belmont, la Ley 14/2007 de 3 de julio de investigación biomédica y el Convenio de Oviedo sobre los derechos humanos y la biomedicina.

Para poder desarrollar este estudio es imprescindible la colaboración de la empresa CAPSA, ya sea para la obtención de los participantes como para hacer uso de su infraestructura para poder llevar a cabo las intervenciones. Tal y como se recoge en los criterios de inclusión, los participantes serán mayores de edad y deberán firmar el consentimiento informado para poder participar en él. El consentimiento se solicita una vez que se informó a los posibles participantes sobre las intervenciones que se realizarán, su duración, sus beneficios y posibles riesgos.

Se debe recordar también el carácter voluntario del estudio y la libre posibilidad que existe de abandonarlo en cualquier momento y sin ningún tipo de repercusión negativa a nivel laboral ni personal.

Simultáneamente, es importante destacar el mantenimiento de la confidencialidad de la información y los datos personales de cada participante del estudio de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018 del 7 de diciembre, acerca de la regulación del tratamiento automatizado de datos de carácter personal, además del Real Decreto 1720/2007 del 21 de diciembre en el cual se aprueba el reglamento de medidas de seguridad de los ficheros automatizados que contengan datos de carácter personal.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Luttmann A, Jäger M, Griefahn B, et al. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo [Internet]. Ginebra. World Health Organization. 2004 [citado el 2 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42803/9243590537.pdf>
2. Jordan JL, Holden MA, Mason EE, Foster NE. Interventions to improve adherence to exercise for chronic musculoskeletal pain in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2010 Jan 20; (1):CD005956. doi: 10.1002/14651858.CD005956.pub2.
3. Milhem M, Kalichman L, Ezra D, Alperovitch-Najenson D. Work-related musculoskeletal disorders among physical therapists: A comprehensive narrative review. Int J Occup Med Environ Health [Internet]. 2016 [citado el 2 de noviembre de 2022]; 29(5): 735–47. Disponible en: http://ijomeh.eu/pdf-60574-4818?filename=Work_related.pdf
4. World Health Organization. Identification and control of work-related diseases. [Internet]. Geneva: The Organization; 1985 [citado el 2 de noviembre de 2022] Technical Report Series No. 714. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/40176/WHO_TRS_714.pdf?sequence=1
5. Gómez-Galán M, Pérez-Alonso J, Callejón-Ferre Á-J, López-Martínez J. Musculoskeletal disorders: OWAS review. Ind Health [Internet]. 2017 [citado el 21 de noviembre de 2022];55(4):314–37. Disponible en: https://www.istage.ist.go.jp/article/indhealth/55/4/55_2016-0191/_pdf-char/en
6. Carbayo García José Juan, Rodríguez Losáñez Jesús, Sastre José Félix. Lumbalgia. Rev Clin Med Fam [Internet]. 2012 [citado el 12 de noviembre de 2022]; Jun;5(2):0-143. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699695X2012000200011&lng=es.

7. Will JS, Bury DC, Miller JA. Mechanical Low Back Pain. *Am Fam Physician*. [Internet]. 2018 Oct 1 [citado el 12 de noviembre de 2022];98(7):421-428. Disponible en: <https://www.aafp.org/dam/brand/aafp/pubs/afp/issues/2018/1001/p421.pdf>
8. Gianola S, Barger S, Del Castillo G, Corbetta D, Turolla A, Andreano A, et al. Effectiveness of treatments for acute and subacute mechanical non-specific low back pain: a systematic review with network meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2022; 56(1):41–50. doi: 10.1136/bjsports-2020-103596.
9. Khaled Zitouna, Mohamed Amine Selmene, Bilel Derbel, Sonia Rekik, Ghassen Drissi, Maher Barsaoui. An unexpected etiology of lumbosciatica. *La tunisie medicale*. [Internet]. 2019 [citado el 12 de noviembre de 2022]; 97 (12). Disponible en: <https://www.latunisiemedicale.com/article-medicale-tunisie.php?article=3645>
10. Torres Morera LM, Jiménez AJ, Cabezón A, Rodríguez Lopez MJ, López de Saro F. Prevalencia del dolor irruptivo asociado al dolor crónico por lumbalgia en Andalucía (estudio COLUMBUS). *Rev Soc Esp Dolor* [Internet]. 2017 [citado el 12 de noviembre de 2022];24(3):116–24. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113480462017000300116&lng=en&nrm=iso
11. Patrick N, Emanski E, Knaub MA. Acute and chronic low back pain. *Med Clin North Am* [Internet]. 2014 [citado el 12 de noviembre de 2022]; 98(4) :777–89. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0025712514000443?token=2BFCDE228C22490B08EC518EF4344F4A4F94AECA45E47B0C4E6A98C0B17B8317B>

[E9DDE0784F876F35ED0973DDE336707&originRegion=eu-west-1&originCreation=20221107123315](https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc143n.pdf)

12. Chavarría SJ. “Lumbalgia: Causas, diagnóstico y manejo”. Rev Med Cos Cen. [Internet] 2014 [citado el 12 de noviembre de 2022];71(611):447-454. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc143n.pdf>
13. Steffens D, Maher CG, Pereira LS, Stevens ML, Oliveira VC, Chapple M, et al. Prevention of Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Intern Med. 2016 Feb;176(2):199-208. doi: 10.1001/jamainternmed.2015.7431.
14. Díez García MA, Beika Mentxaca I, Herrero Erquíñigo JL. Lumbalgia y ciática. Farm prof [Internet]. 2003 [citado el 12 de noviembre de 2022];17(9):66–74. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-lumbalgia-ciatica-13053074>
15. Van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, et al. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. Eur Spine J [Internet]. 2011 [citado el 12 de noviembre de 2022];20(1):19–39. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00586-010-1518-3>
16. Kisney, Colby. Ejercicio terapéutico Fundamentos y técnicas. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010 (5)
17. Bosco Calvo J. Pilates terapéutico para la rehabilitación del aparato locomotor. Madrid: Médica Panamericana; 2012
18. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, Malmivaara A, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic low back pain. Cochrane Database Syst Rev. 2021 Sep 28;9(9):CD009790. doi: 10.1002/14651858.CD009790.pub2.
19. Hayden JA, Wilson MN, Riley RD, Iles R, Pincus T, Ogilvie R. Individual recovery expectations and prognosis of outcomes in non-specific low back pain: prognostic

- factor review. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Nov 25;2019(11):CD011284. doi: 10.1002/14651858.CD011284.pub2.
20. Rebollo FJM. "Dolor de espalda, factores de riesgo de recurrencia y abordaje terapéutico." *Dolor: Investigación, clínica & terapéutica* [Internet]. 2020 [citado el 21 de noviembre de 2022]; 35 (2): 41-48. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7649699>
21. Vieira FTD, Faria LM, Wittmann JI, Teixeira W, Nogueira LAC. The influence of Pilates method in quality of life of practitioners. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2013 [citado el 22 de noviembre de 2022];17(4):483–7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360859213000557>
22. Bergamin M, Gobbo S, Bullo V, Zanotto T, Vendramin B, Duregon F, et al. Effects of a Pilates exercise program on muscle strength, postural control and body composition: results from a pilot study in a group of post-menopausal women. *Age (Dordr)*. 2015 Dec;37(6):118. doi: 10.1007/s11357-015-9852-3.
23. Bullo V, Bergamin M, Gobbo S, Sieverdes JC, Zaccaria M, Neunhaeuserer D. et al. The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription. *Prev Med*. 2015 Jun; 75:1- 11. doi: 10.1016/j.ypmed.2015.03.002.
24. Espíndula RC, Nadas GB, Rosa MID, Foster C, Araújo FC, Grande AJ. Pilates for breast cancer: A systematic review and meta-analysis. *Rev Assoc Med Bras (1992)*. 2017 Nov;63(11):1006-1012. doi: 10.1590/1806-9282.63.11.1006.
25. Şener HÖ, Malkoç M, Ergin G, Karadibak D, Yavuzşen T. Effects of Clinical Pilates Exercises on Patients Developing Lymphedema after Breast Cancer Treatment: A Randomized Clinical Trial. *J Breast Health*. 2017 Jan 1;13(1):16-22. doi: 10.5152/tjbh.2016.3136.

26. Suárez Iglesias D, Miller K J, Seijo-Martínez M, Ayán C. Benefits of Pilates in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina*. (Kaunas) 2019; 55 (8): 476 doi: 10.3390/medicina55080476.
27. Rodríguez-Fuentes G, Silveira-Pereira L, Ferradáns-Rodríguez P, Campo-Prieto P. Therapeutic Effects of the Pilates Method in Patients with Multiple Sclerosis: A Systematic Review. *J Clin Med*. 2022 Jan 28;11(3):683. doi: 10.3390/jcm11030683.
28. Çitil ET, Kaya N. Effect of pilates exercises on premenstrual syndrome symptoms: a quasi-experimental study. *Complement Ther Med*. 2021 Mar; 57:102623. doi: 10.1016/j.ctim.2020.102623.
29. Eliks M, Zgorzalewicz-Stachowiak M, Zeńczak-Praga K. Application of Pilates-based exercises in the treatment of chronic non-specific low back pain: state of the art. *Postgrad Med J*. 2019 Jan;95(1119):41-45. doi: 10.1136/postgradmedj-2018-135920.
30. Batıbay S, Külçü DG, Kaleoğlu Ö, Mesci N. Effect of Pilates mat exercise and home exercise programs on pain, functional level, and core muscle thickness in women with chronic low back pain. *J Orthop Sci*. 2021 Nov;26(6):979-985. doi: 10.1016/j.jos.2020.10.026.
31. Gholamalishahi S, Backhaus I, Cilindro C, Masala D, La Torre G. Pilates-based exercise in the reduction of the low back pain: an overview of reviews. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022 Jul;26(13):4557-4563. doi: 10.26355/eurrev_202207_29176.
32. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet*. 2018 Jun 9;391(10137):2356-2367. doi: 10.1016/S0140-6736(18)30480-X.

33. Consejo Editorial. Memoria anual. REOP - Rev Esp Orientac Psicopedag [Internet]. 2021 [citado el 20 de enero de 2023];32(3). Disponible en: <https://capsafood.com/wp-content/uploads/2022/08/Memoria-CAPSA-2021.pdf>
34. Historia [Internet]. CAPSA FOOD. 2020 [citado el 20 de enero de 2023]. Disponible en: <https://capsafood.com/historia/>
35. Pomares Avalos AJ, López Fernández R, Zaldívar Pérez DF. Validación de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry, en paciente con dolor crónico de la espalda. Cienfuegos, 2017-2018. Rehabilitacion (Madr). 2020 Jan-Mar;54(1):25-30. doi: 10.1016/j.rh.2019.10.003
36. Tomás-Sábado J. Fundamentos de bioestadística y análisis de datos para enfermería. 1ª ed. Barcelona (España): Servei de Publicacions Universitat Autònoma de Barcelona; 2009.

ANEXO 1. Documento informativo del estudio.

"EFECTIVIDAD DE UN PROTOCOLO BASADO EN EL MÉTODO PILATES EN LA INCAPACIDAD POR DOLOR LUMBAR EN TRABAJADORES OPERARIOS"

"TRABAJADORES PUESTO "PICKING"

Este documento va dirigido a todos los trabajadores del puesto "picking" de entre 18 y 67 años de edad con incapacidad por dolor lumbar.



ESTUDIO

Durante las próximas semanas se llevará a cabo un estudio en las instalaciones de la empresa CAPSA. Se seleccionarán un total de 40 pacientes y se dividirán en 2 grupos.

Durante 3 meses realizarán una modalidad de ejercicio diferente, pero ambos enfocados a una mejora de su calidad de vida y funcionalidad.

Los riesgos de este estudio son mínimos, siendo exclusivamente derivados del tratamiento de algunas lesiones musculoesqueléticas.

Participación voluntaria (no retribución económica por participar). Posibilidad de abandonar cuando quiera.

BENEFICIOS

Habrán beneficios para los participantes de ambos grupos.

Todos recibirán tratamiento y atención especializada.

Se trabajarán diferentes capacidades físicas como coordinación o fuerza, todas necesarias para el tratamiento de la enfermedad.



ANEXO 2. Cuestionario Google Forms

Cuestionario de participación

Si desea participar en el presente estudio es necesario que conteste a las siguientes preguntas. El formulario estará abierto hasta el día (x). En función de las respuestas, se valorará si puede participar en el estudio. En caso de ser seleccionado, durante las próximas semanas recibirá otro correo informándole más a fondo sobre dicho estudio.

¡Muchas gracias!



paolama2001@gmail.com (no compartidos)

[Cambiar de cuenta](#)



***Obligatorio**

Sexo: *

- Mujer
- Hombre

¿Cuál es su edad? *

12

¿Está o cree que puede estar embarazada? *

- Si
- No

¿Presenta alguna patología por la cual tenga contraindicado la realización de ejercicio físico? *

- Si
- No

¿Está realizando rehabilitación en este momento? *

- Si
- No

¿Es trabajador/a de la empresa CAPSA? *

- Si
- No

¿Trabaja en el puesto "Picking"? *

- Si
- No

¿Está trabajando en la actualidad de manera activa? *

- Si
- No

¿Ha estado de baja laboral en los 6 meses previos al estudio? *

- Si
- No

Índice de Discapacidad de Oswestry

Este cuestionario ha sido diseñado para aportarnos información sobre cuánto afecta el dolor lumbar a sus actividades de la vida diaria.

Por favor, conteste a todas las secciones del cuestionario y marque en cada pregunta la frase que más correcta sea en su caso. Puede darse el caso de que en cada sección piense que dos o más frases son ciertas en su caso. Ante esta situación, por favor, marque sólo la que considera que describe mejor su situación.

Todos las frases se refieren exclusivamente a las limitaciones por dolor lumbar que está padeciendo actualmente (no las que haya podido padecer en episodios/fases previas).

Sección 1: Intensidad del 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

Sección 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

Sección 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 objeto

Sección 4: Andar *

- 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
- Solo puedo andar con bastón o muletas
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

Sección 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
- El dolor me impide estar sentado

Sección 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

Sección 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

Sección 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

Sección 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

Sección 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 3. Consentimiento informado

NOMBRE DE QUIEN INFORMA: Paola Montes Arenas

Fecha: __ / __ / ____

“EFECTIVIDAD DE UN PROTOCO BASADO EN EL METODO PILATES EN LA INCAPACIDAD POR DOLOR LUMBAR EN TRABAJADORES OPERARIOS”

INFORMACION ACERCA DEL TRATAMIENTO

Finalidad: El ejercicio terapéutico, ya sea basado en algún método específico como es el Pilates, o siendo ejercicio convencional, es una herramienta que se lleva utilizando varios años en el tratamiento de diferentes patologías y lesiones. Consiste en prescribir un programa de actividad física que involucre al paciente en la tarea voluntaria de realizar movimientos corporales con el objetivo de aliviar síntomas, mejorar la función o mejorar, mantener o frenar el deterioro de la salud (Taylor, 2007)

Descripción del proceso: A lo largo de las siguientes semanas será evaluado por un fisioterapeuta para comprobar el grado de incapacidad, de movilidad y de dolor lumbar del paciente.

En el caso de formar parte del grupo A, recibirá sesiones de ejercicio terapéutico convencional, con el objetivo de mejorar la sintomatología, fortalecer y estirar la musculatura de la zona lumbar.

Si por el contrario, usted formase parte del grupo B, recibirá sesiones de tratamiento basadas en el método Pilates. Serán dos sesiones semanales, durante un periodo de 3 meses en total. En la primera sesión se explicará y se practicarán los aspectos fundamentales para trabajar con este método, como son la respiración o la disociación de diferentes estructuras corporales. Durante las siguientes sesiones recibirá clases dirigidas con ejercicios específicos del Método. Serán clases impartidas por un profesional cualificado, y siempre adaptadas a sus necesidades.

RIESGOS Y COMPLICACIONES

Existen muy pocos riesgos derivados del tratamiento, siendo normalmente debidos a una mala ejecución del mismo o incorrecta indicación. Sin embargo, a continuación se explican algunas consecuencias que pueden producirse durante el desarrollo del tratamiento:

- Dolor: tras la realización de ejercicio físico es posible padecer dolor muscular durante las primeras sesiones de tratamiento.
- Fracturas / lesiones articulares / lesiones musculares. En algunos casos esporádicos, sobre todo cuando hay defectos físicos subyacentes, es posible sufrir algún tipo de lesión. Este es el caso de pacientes con diagnóstico de osteoporosis, hernias discales o artrosis, entre otros. En caso de no tener contraindicado el ejercicio físico previamente por parte de otro profesional de la salud, el fisioterapeuta encargado de su tratamiento prestará especial atención a su condición, adaptando los ejercicios si fuese necesario.

DATOS PERSONALES

Se garantiza la calidad de los datos obtenidos, no se recogerán aquellos que no sean imprescindibles para el estudio y se adoptarán y mantendrán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los mismos de forma indefinida.

AUTORIZACIÓN DEL PACIENTE

PACIENTE

D/ Dña _____ con DNI

Declaro que he sido informado/a por el fisioterapeuta de los posibles riesgos del tratamiento, que he leído y comprendido este documento, que me han explicado el proceso de este estudio y que sé que, en cualquier momento, puedo revocar mi consentimiento o abandonar el estudio su así lo solicito. Estoy satisfecho/a con la información recibida, he podido formular todas las preguntas que he creído convenientes, y me han aclarado todas las dudas planteadas.

_____ , _____ de _____ de _____

En consecuencia, **ACEPTO** participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación “Efectividad de un protocolo basado en el Método Pilates en la incapacidad por dolor lumbar en trabajadores operarios”, dirigido por la investigadora Paola Montes Arenas. **SOLICITO** la realización del tratamiento propuesto para mí patología, y voluntariamente **AUTORIZO y DOY MI CONSENTIMIENTO** para ser tratado durante este periodo de estudio.

Firma del **paciente**

Firma del **fisioterapeuta**

REVOCACIÓN

D/D^a.....
..... de..... años de edad, y
DNI..... Revoco el
consentimiento prestado en fecha, y no deseo
proseguir con el estudio, y por lo tanto con el tratamiento, que doy con esta fecha por
finalizado.

En.....
..... (LUGAR Y FECHA)

ANEXO 4. Carta informativa

INICIO DEL ESTUDIO

*“EFECTIVIDAD DE UN PROTOCO BASADO EN EL MÉTODO PILATES EN LA
INCAPACIDAD POR DOLOR LUMBAR EN TRABAJADORES OPERARIOS”*

Estimados pacientes:

Espero que todos y todas estéis bien y con ilusión de participar en este proyecto.

Está previsto realizar una reunión informativa inicial para informar de cómo se va a llevar a cabo el estudio y qué tipo de intervenciones se realizarán. En ella se resolverán todas las dudas que se presenten y se procederá a la asignación de los grupos de estudio. Será de manera presencial en la Sede Central de la empresa CAPSA, situada en el municipio de Siero, Asturias, el día ___ de _____ a las __ : __ horas. Es importante vuestra asistencia a dicha reunión.

Dirección:

Polígono Industrial, 0
33199 Granda-Siero,
Asturias

Un saludo,
Paola Montes Arenas

ANEXO 6. Índice de discapacidad de Oswestry (ODI)

POR FAVOR LEA ATENTAMENTE: estas preguntas han sido diseñadas para conocer hasta qué punto su dolor lumbar le afecta en su vida diaria. Responda todas las preguntas, señalando en cada una solo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque solo aquella que describa **MEJOR** su problema.

Sección 1: Intensidad del dolor

0. Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes.
1. El dolor es fuerte, pero me manejo sin tomar calmantes
2. Los calmantes me alivian completamente el dolor
3. Los calmantes me alivian un poco el dolor
4. Los calmantes apenas me alivian el dolor
5. Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo

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

0. Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
1. Me las puedo arreglar solo, pero esto me aumenta el dolor
2. Los cuidados personales me producen dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
3. Necesito alguna ayuda, pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
4. Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
5. No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedar en la cama

Sección 3: Levantar peso

0. Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
1. Puedo levantar objetos pesados, pero esto me aumenta el dolor

2. El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. En una mesa)
3. El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo.
4. Solo puedo levantar objetos muy ligeros
5. No puedo levantar ni acarrear ningún objeto

Sección 4: Caminar

0. El dolor no me impide caminar cualquier distancia
1. El dolor me impide caminar más de un kilómetro
2. El dolor me impide caminar más de 500 metros
3. El dolor me impide caminar más de 250 metros
4. Solo puedo caminar con bastón o muletas
5. Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

Sección 5: Estar sentado

0. Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
1. Solo puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
2. El dolor me impide estar sentado más de una hora
3. El dolor me impide estar sentado más de media hora
4. El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos
5. El dolor me impide estar sentado

Sección 6: Estar de pie

0. Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
1. Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera, pero me aumenta el dolor
2. El dolor me impide estar de pie más de una hora

3. El dolor me impide estar de pie más de media hora
4. El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos
5. El dolor me impide estar de pie

Sección 7: Dormir

0. El dolor no me impide dormir bien
1. Solo puedo dormir si tomo pastillas
2. Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas
3. Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas
4. Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas
5. El dolor me impide totalmente dormir

Sección 8: Actividad sexual

0. Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
1. Mi actividad sexual es normal, pero me aumenta el dolor
2. Mi actividad sexual es casi normal, pero me aumenta mucho el dolor
3. Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
4. Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
5. El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

Sección 9: Vida social

0. Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
1. Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
2. El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas como bailar
3. El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
4. El dolor ha limitado mi vida social al hogar

5. No tengo vida social a causa del dolor

Sección 10: Viajar

0. Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
1. Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
2. El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de 2 horas
3. El dolor me limita a viajes de menos de una hora
4. El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
5. El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

Interpretación: sumar el resultado de cada respuesta (al lado de cada frase hay un número) y calcular el nivel de discapacidad según la siguiente fórmula: **puntos totales / 50 X 100 = % incapacidad (o: “puntos totales” dividido por 50 y multiplicado por 100 = porcentaje de incapacidad)**

Puntuación:

- **0%-20% (Incapacidad mínima):** El paciente puede realizar la mayoría de las actividades de su vida. Usualmente no está indicado el tratamiento con excepción de sugerencias para levantar pesos, postura, actividad física y dieta. Los pacientes con ocupaciones sedentarias como por ej. las secretarias pueden experimentar más problemas que otros.
- **21%-40% (Incapacidad moderada):** El paciente puede experimentar más dolor y dificultades para levantar pesos, sentarse o estar de pie. Los viajes y la vida social son más dificultosas y pueden estar incapacitados para trabajar. El cuidado personal, actividad sexual y el sueño no están groseramente afectados. El tratamiento conservador puede ser suficiente.

- **41%-60% (Incapacidad severa):** El dolor es el principal problema en estos pacientes, pero también pueden experimentar grandes problemas en viajar, cuidado personal, vida social, actividad sexual y sueño. Una evaluación detallada es apropiada.
- **61%-80% (Incapacitado):** El dolor de espalda tiene un impacto en todos los aspectos de la vida diaria y el trabajo. Tratamiento activo es requerido.
- **81%-100%:** Estos pacientes pueden estar postrados en cama o exageran sus síntomas. Evaluación cuidadosa es recomendada.

ANEXO 7. Escala Visual Analógica (EVA)



Medidas

Higiene postural

1

Rotaciones de tronco, pelvis y MMII

Al efectuar los giros de tronco a ambos lados no solo realizar el movimiento a nivel del tronco. Acompañarlo con movimientos de la pelvis y las extremidades, es decir, rotar el cuerpo en su totalidad. De esta manera se evita la torsión de la columna



2

Levantarse pesos del suelo

Al levantar pesos del suelo se realizará una flexión de MMII y se mantendrá la columna erguida. El objeto se colocará lo más próximo posible a la persona. De esta manera el esfuerzo recae sobre las extremidades y no sobre la zona lumbar



3

Coger pesos de sitios elevados

Para ello se empleará un peldaño o escalera. El objeto se colocará lo más próximo posible a la persona. De esta manera se evitará un sobre-estiramiento de la columna y posibles lesiones en dicha zona.



4

Esfuerzos



A la hora de realizar un esfuerzo esté se hará en espiración. Con ello se favorece la activación el músculo transverso abdominal.

Nunca se deben realizar en apnea

5

Postura estática

Estar de pie en una posición que provoca una gran exigencia a la columna. Para evitar la sobrecarga de la zona lumbar se empleará una superficie alta (peldaño o escalera) donde colocaremos un pie. Se alternarán ambas extremidades



6

Caminar



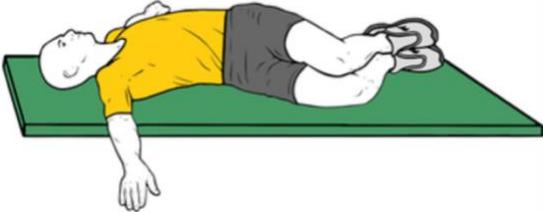
Evitar mantener una posición estática durante largos periodos de tiempo ya que produce sobrecarga de la columna lumbar. Caminar durante unos minutos en el sitio de trabajo para evitar así esa afección.

ANEXO 9. Tabla de ejercicios y estiramientos. Intervención grupo control.

<u>EJERCICIOS</u>	
	<p>Ejercicio del gato-vaca: en posición de cuadrupedia, arquear la espalda a la vez que se extiende la cervical y redondear la espalda a la vez que se flexiona la cervical.</p>
	<p>Plancha abdominal: decúbito prono. Apoyar antebrazos y dedos del pie, se extiende la espalda y se eleva el cuerpo del suelo manteniéndolo en paralelo.</p>
	<p>Plancha lateral: paciente en decúbito lateral. Apoyamos antebrazo y pie del lado en contacto con el suelo y elevamos el cuerpo de este manteniéndolo paralelamente.</p>
	<p>Extensión de tronco: en decúbito prono con apoyo de manos. Elevar el tronco del suelo y volver a posición inicial.</p>

	<p>Abdominales inferiores: se parte de flexión de tronco y rodillas. Extender tronco y rodillas y volver a flexionar.</p>
	<p>Rotación lumbar: paciente en decúbito supino con la cadera y las rodillas flexionadas. Llevar las rodillas hacia la derecha y hacia la izquierda produciendo así rotación lumbar.</p>

<u>ESTIRAMIENTOS</u>	
	<p>Postura del niño: de rodillas, sentado sobre los talones. Flexionar la espalda arrastrando las manos por el suelo hasta apoyar el pecho sobre las rodillas.</p>
	<p>Rodilla al pecho: decúbito supino. Una extremidad inferior extendida y la otra llevarla al pecho agarrando el miembro por detrás de la rodilla.</p>

	<p>Rodillas al pecho: igual que el anterior pero llevando ambas rodillas al pecho y miembros superiores a lo largo del cuerpo.</p>
	<p>Torsiones lumbares: en decúbito supino con miembros superiores en forma de T e inferiores en flexión de cadera y de rodillas. Llevar rodillas a un lado y mantener. Luego cambiar de lado.</p>
	<p>Elevación MMII: el paciente colocado en decúbito supino con flexión de cadera y de rodilla de una extremidad inferior. La otra realiza una flexión de cadera con la rodilla en extensión y el pie en flexión dorsal.</p>