

# Trabajo de fin de grado



**Facultad de Medicina  
Universidad Zaragoza**

*Efectos del trabajo de “core” en el dolor lumbar:  
estudio de dos casos.*

*Effects of core training on low back pain: two cases  
study.*

Alumno: Iñigo Luis Bellido Bello

Año: 2021-2022

Tutor: José Antonio Casajús Mallén

Curso: 6º



## Tabla de contenido

Justificación del trabajo: .....	3
Resumen:.....	4
Abstract .....	5
Introducción:.....	6
Tratamiento y manejo.....	8
Trabajo de core .....	11
Hernias lumbares: .....	13
Material y métodos:.....	15
Presentación de los casos: .....	19
Caso A.....	19
Caso B .....	22
Resultados:.....	24
Discusión:.....	30
Conclusiones: .....	32
Bibliografía: .....	33
Anexo 3: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo 4: .....	68



## Justificación del trabajo:

El dolor lumbar es una patología extremadamente común. Tanto, que se calcula que el 80% de la población lo padecerá en algún momento de su vida. Además, se trata de una afección que puede llegar a ser extremadamente invalidante: es la 1<sup>a</sup> causa de interrupción laboral en España y causa de discapacidad. Se trata de la enfermedad crónica más común en España. Asimismo, el sedentarismo y la obesidad son problemas de las sociedades del siglo XXI, por lo que refuerza el uso del ejercicio físico para la prevención y tratamiento de gran cantidad de patologías de todo tipo secundarias a los males de este siglo en los países desarrollados. En consecuencia, resulta interesante revisar las últimas publicaciones científicas para retomar el estado de la cuestión y aplicarlo a dos sujetos (a través de un programa de entrenamiento físico) con dolor lumbar y evaluar la repercusión que tiene un abordaje no farmacológico con ejercicios en dos sujetos de mediana edad con dolor lumbar crónico de intensidad leve-moderada secundario a una hernia lumbar.



## Resumen:

Introducción: El dolor lumbar es una patología extremadamente común, llegando a afectar hasta el 80% de la población en algún momento de su vida; es la entidad que asocia una mayor discapacidad global y primera causa de interrupción laboral temporal en nuestro país. El dolor es de intensidad variable, desde una leve molestia hasta un dolor totalmente invalidante que requiere del uso de fármacos analgésicos de tercer escalón. Por lo general no se encuentra una causa clara del dolor (dolor lumbar inespecífico) y este desaparece en el primer mes, aunque suele recurrir hasta en la mitad de los/las individuos. El abordaje del dolor lumbar es complejo, ya que un número importante de pacientes no responden a la analgesia por sí sola, por lo que se requieren más estrategias a combinar como el ejercicio físico y el mantenimiento de la actividad diaria normal de los pacientes en la medida que les permita su dolor. Dado el impacto que tienen la obesidad, el sedentarismo y la yatrogenia asociada a la toma de medicamentos en nuestra sociedad, resulta interesante el abordaje de un problema de salud pública tan importante a través del ejercicio físico, que presenta beneficios en todas las esferas de la vida (biológicos, psicológicos y sociales).

Material y métodos: Se seleccionaron dos pacientes con dolor lumbar crónico y se les hizo una evaluación inicial para después prescribirles un programa de 12 semanas de ejercicios de core a realizar por su cuenta. Se hicieron dos valoraciones más: en la semana 6 y en la 12.

Casos: se trata de dos individuos jóvenes (<30 años) que presentan dolor lumbar de intensidad baja desde hace más de 12 semanas (dolor lumbar crónico). Además, los dos presentan herniaciones del disco intervertebral a nivel L4-L5.

Resultados: ambos sujetos han tenido una buena adherencia al programa de entrenamiento, mejorando los parámetros de valoración de fuerza isométrica del core. Por otra parte, la discapacidad medida por la escala de Owstrey ha disminuido en los dos sujetos y la escala SF-12 no ha resultado de utilidad en la valoración de la calidad de vida. Flexibility has improved in both individuals as well



## Abstract

Introduction: Low back pain is an extremely common pathology, affecting up to 80% of the population at some point in their lives. Moreover, it's the entity associated with the greatest global disability and the first cause of temporary work interruption in our country. Pain intensity is variable, from a slight discomfort to a totally disabling pain that requires the use of third-step analgesic drugs. Usually, no clear cause of the pain is found (non-specific low back pain) and it disappears in the first month, although it usually recurs in up to half of the individuals. The approach to low back pain is complex, since a significant number of patients do not respond to analgesia alone, so more strategies are required to be combined, such as physical exercise and maintaining the patients normal activities to the extent that their pain allows. Given the impact of obesity, sedentary lifestyles and the iatrogenic effects associated with taking medication in our society, it is interesting to address such an important public health problem through physical exercise, which has benefits in all spheres of life (biological, psychological and social).

Material and methods: Two patients with chronic low back pain were selected and underwent an initial evaluation and then were prescribed a 12-week program of core exercises to be performed on their own. Two more evaluations were made: week 6 and week 12.

Cases: these are two young individuals (<30 years old) who have had low back pain of low intensity for more than 12 weeks (chronic low back pain). In addition, both present intervertebral disc herniations at the L4-L5 level.

Results: both subjects have had a good adherence to the training program, improving core isometric strength assessment parameters. On the other hand, the disability measured by the Oswestry scale has decreased in both subjects and the SF-12 scale has not been useful in the assessment of quality of life. Flexibility has improved in both individuals as well.



## Introducción:

El dolor lumbar (DL) o lumbalgia se define como una sensación dolorosa en la región comprendida entre la reja costal inferior y la región sacra, a veces afectando la región glútea, que afecta a la funcionalidad de la columna a ese nivel. Se trata de un síntoma que presentará aproximadamente el 70-80% de la población en algún momento de su vida(1), principalmente entre los 40-80 años (2), y provocará en mayor o menor medida una alteración de la funcionalidad y de su calidad de vida. La forma de presentación puede ser aguda (inferior a 6 semanas), subaguda (entre 6 semanas y 3 meses), recurrente (episodios agudos sucesivos separados por períodos libres de síntomas de 3 meses de duración) o crónica (DLC) (duración de más de 3 meses o más de tres recurrencias en un año), donde la enfermedad se vuelve más compleja debido a las repercusiones que el DL tiene en la vida del paciente a nivel cognitivo, comportamental, motivacional y social(3).

El DL puede aparecer aislado o irradiarse por la extremidad inferior siguiendo el trayecto de un nervio, a lo que llamaremos dolor lumbar radicular. La ciática corresponde a la aparición de dolor lumbar radicular y signos clínicos de irritación nerviosa o de hernia de disco(4). Aunque la asociación con el DL es muy importante, el DLCi es mucho menos frecuente que el DL aislado: se calculó que las hernias lumbares afectan de 1 a 3% de la población(5). Asimismo, es más evidente el mecanismo de producción del DLCi, ya que se relaciona estrechamente con patologías en relación con los nervios espinales y su compresión. Como entidades clínicas podríamos destacar las hernias lumbares y la estenosis del canal lumbar, que afectarán a las raíces nerviosas provocando un dolor neuropático.

Durante la anamnesis, es esencial conocer la naturaleza del dolor, ya que las distintas características de los mismos nos orientarán hacia una u otra situación fisiopatológica. Podemos clasificar estos principalmente en tres grupos. Primero y más habitual el dolor de características mecánicas, que aumenta con el movimiento y cede o disminuye con el reposo. Suele ser de origen inespecífico y autolimitado. Segundo, el dolor de tipo inflamatorio, que no cede en reposo y reaparece o empeora en el descanso nocturno; suele asociarse a enfermedades reumáticas o viscerales. Finalmente, el tercer tipo es el dolor neuropático, que seguirá la distribución metamérica del nervio lesionado y se describe como un hormigueo o quemazón, que se potencia con el tacto y no cede con el reposo(3).

Tipo de dolor	Mecánico	Inflamatorio	Neuropático
Características dolor	dolor constante que aumenta con el movimiento y cede con el reposo	dolor progresivo que empeora con el reposo	hipersensibilidad, hormigueo o quemazón que recorre el trayecto de un nervio, no cede con el reposo
Rigidez matutina	no	sí	no
Enfermedades asociadas	generalmente inespecífico	es reumatológicas	enfermedades metabólicas herpes zóster

Síntesis tipos de dolor y sus características principales



Respecto a la etiología, el DL agudo y crónico se produce por alteraciones de las estructuras colindantes: ligamentos, músculos, discos intervertebrales y las propias vértebras; en relación con causas traumáticas, infecciosas, sobreesfuerzos, debilidad muscular o malas posturas. Cabe destacar que aproximadamente el 85% de los casos de DL no tienen una causa objetivable, por lo que se les clasificará como Dolor Lumbar Inespecífico (DLI)(1).

El DL afecta negativamente en la calidad de vida de los pacientes: más de la mitad de las personas afectadas de dolor intenso (53%) se han visto obligadas a limitar sus actividades sociales habituales. Asimismo, hasta el 39,3% de las personas que sufrieron dolor intenso se ausentaron de su puesto de trabajo 10 veces más que las personas sin dolor (3,3%). Suele acompañarse en los afectados, alteraciones en el sueño (42%), ansiedad (40%) y depresión (24%). En España, según el informe anual del Sistema Nacional de Salud (SNS) del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad el dolor de espalda es el primer problema de salud crónico. Es el motivo del 12,5% total de bajas laborales, situándose en la primera causa de interrupción laboral en España y suponiendo unas pérdidas cercanas a los 16.000 millones de euros (1,7% del PIB)(3).

El DL ha aumentado su prevalencia en los últimos años en todo el mundo tanto en los países occidentales como en los países en vías de desarrollo, siendo más acusado su aumento en estos últimos. Una revisión sistemática y metaanálisis llevada a cabo en 2021 concluyó que en Estados Unidos, uno de cada 4 adultos(6) ha tenido un episodio de dolor lumbar en los últimos tres meses y sobre el 7,6% de los adultos experimentó un dolor severo en el último año. A pesar de su alta incidencia, sólo en alrededor del 15% de los casos se demostrará una etiología clara aunque se han relacionado diferentes factores de riesgo involucrados en la aparición y la cronificación del DL(1). Este problema parece afectar más a mujeres, a personas que viven en medios urbanos y a personas en edad activa. Según la Encuesta Europea de Salud en España 2020 los problemas de salud crónicos padecidos por las personas mayores de 15 años son distintos en hombres que en mujeres. Los más frecuentes para las mujeres son la artrosis (excluyendo artritis) (19,7%), la tensión alta (19,1%) y el dolor de espalda crónico lumbar (17,1%). Y para los hombres, la tensión alta (19,0%), el colesterol alto (15,5%) y el dolor de espalda crónico lumbar (10,1%).(7) (Fuente: INE).

Los principales factores de riesgo identificados son la obesidad abdominal, la obesidad, el tabaco, el sedentarismo y factores relacionados con el desempeño laboral como el uso de maquinaria vibratoria, trabajos extenuantes o trastornos como la ansiedad o depresión(4). El DL cobra gran importancia en esta tercera década del siglo XXI a causa de la pandemia y sus consecuencias en los estilos de vida de los ciudadanos, que han visto sus niveles de actividad disminuidos. Por ende, el objetivo del tratamiento no debe ser sólo el alivio sintomático del dolor, si no también enfocarse a la prevención secundaria y a evitar la cronificación. Existe un alto nivel de evidencia respecto a la disminución de los síntomas, así como en la prevención secundaria gracias al ejercicio físico(7) (se recomienda la movilización temprana y no el reposo) a través de deportes como la natación o entrenamientos específicos de core. Esto resulta interesante debido a que se trata de una alternativa no farmacológica (por tanto sin efectos secundarios farmacológicos), barata y prácticamente libre de contraindicaciones.



En lo que respecta al diagnóstico, es esencial realizar una correcta anamnesis que reúna las características del dolor así como una exploración que englobe los aspectos neurológicos, osteo-musculares y generales como neoplasias o enfermedades sistémicas. Asimismo, es importante conocer tanto la forma de aparición, la duración, la existencia de episodios previos y la efectividad de los tratamientos recibidos como los factores que agravan o mejoran el dolor. La exploración debe valorar la presencia de contracturas paravertebrales, puntos dolorosos, limitaciones de la movilidad y deformidades vertebrales así como una exploración neurológica de las extremidades inferiores(8). Las radiografías no deben ser indicadas de inicio, reservándose para los pacientes con dolor de nueva aparición de más de 6 semanas de duración o una reagudización persistente de características diferentes a los previos. La resonancia magnética nuclear se utilizará en el diagnóstico de los pacientes con signos de alarma(3). Se considera que tras 6 semanas es conveniente la reevaluación del paciente, al que se le pedirán, si es pertinente, pruebas de imagen y analítica (marcadores inflamatorios como la VSG o la PCR).

El pronóstico del DL es bueno: tras la aparición del dolor, se estimó que este desapareció de forma espontánea en menos de un mes en el 90% de los casos, el 10% persistió a los 6 meses y el 50% presentó recurrencias en los siguientes 4 años. No se debe perder de vista el riesgo de cronificación del mismo, por lo que es esencial un buen manejo y educación del paciente para mejorar su calidad de vida, así como minimizar el impacto sobre la vida laboral de la población. Por otra parte, el ejercicio físico ha demostrado en un metaanálisis ser útil para la prevención del DL sólo o combinado con una educación sanitaria.(7)

## Tratamiento y manejo:

Estudios mostraron que el DL agudo inespecífico mejoró en 7-14 días con o sin terapia(9), por lo que es importante tranquilizar al paciente y aconsejarle que se mantenga activo en lo relativo a sus actividades diarias, así como recomendarle, en función de la intensidad de su dolor, una pauta de ejercicios a realizar individualmente o un enfoque a través de grupos de trabajo.

### Farmacológico:

En el momento de la crisis aguda el dolor puede a ser muy intenso. En consecuencia, los fármacos que se utilizan de primera línea, apoyados por más del 90% de las guías de práctica clínica(8), son los analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos (AINES) . Sin embargo, no todos estos principios activos presentan un mismo perfil de actividad para este objetivo, por lo que es necesario conocer las herramientas disponibles para abordar tal problema.

Los fármacos que han demostrado mayor eficacia en el tratamiento del DL son los AINES: en primer lugar el Diclofenaco(6) (150 mg/día) y en menor medida el Ibuprofeno, Celecoxib o Naproxeno. En caso de fracaso terapéutico con un fármaco de esta familia, es necesario cambiar la molécula por lo menos una vez y reevaluar el control del dolor antes de asumir que no le funcionan al paciente. Sobre todo esto, es importante tener en cuenta los factores de riesgo cardiovascular y digestivos asociados del uso de AINES y asociar si necesario un inhibidor de la bomba de protones (IBP). Por ejemplo, ante un paciente con un riesgo cardiovascular elevado es preferible utilizar el naproxeno (+IBP si alto riesgo cardiovascular y digestivo); si el riesgo



digestivo es elevado nos haría inclinarnos más hacia el uso de COXIB +/- IBP. Hay que recordar que el uso de AINES en pacientes con historia de infarto de miocardio aumenta el riesgo de eventos cardiovasculares además de empeorar los daños causados por los mecanismos de compensación instaurados.

Es importante reseñar que el uso de Paracetamol no está tan respaldado como el uso de AINES en el tratamiento del DL, especialmente en el DL crónico. Un meta análisis sobre el tratamiento del DL nos muestra este debate: 57% de las guías recomiendan el Paracetamol mientras que un 36% lo desaconseja(8).

Los opioides por su parte, deben ser reservados a los casos de exacerbación de dolor que se producen en los cuadros de dolor crónicos, derivados de patologías oncológicas o para las lumbalgias que no ceden con los escalones de analgesia inferiores (asociados o no a AINES / Paracetamol). Las lumbalgias de dolor moderado-intenso pueden ser abordadas con Tramadol (150mg/24h) +/- Paracetamol ya que son seguros y bien tolerados por lo general. Los opioides mayores deben ser utilizados para las patologías secundarias a procesos oncológicos así como en los cuadros que presentan compromiso neurológico. Sin embargo, existen países como Australia o Dinamarca que no recomiendan el uso de opioides ni en estas situaciones.(8)

	LUMBALGIA AGUDA	LUMBALGIA CRÓNICA
<b>1ª LÍNEA</b>	Medidas no farmacológicas (mantenerse activo, calor local, medidas higiénico-dietéticas)	Medidas no farmacológicas (ejercicio físico, trabajo de core, tai-chi, pilates....)
<b>2ª LÍNEA</b>	Si anterior insuficiente o ineficaz, asociar un AINE (periodo corto)	Si anterior insuficiente o ineficaz, asociar un AINE (periodo corto)
<b>3ª LÍNEA</b>	Si AINE contraindicado o no tolerado, ofrecer miorrelajante no benzodiacepínico (p.ej metocarbamol o tizanidina) y mantenerlo máximo 7 días.	Si anterior insuficiente o ineficaz, ofrecer un opioide menor (con o sin paracetamol)
<b>4ª LÍNEA</b>	Si anterior insuficiente o ineficaz, ofrecer un opioide menor (con o sin paracetamol)	En casos excepcionales de dolor irreducible, ofrecer un opioide mayor a dosis mínima eficaz durante el menor periodo de tiempo posible
<b>5ª LÍNEA</b>	En casos excepcionales de dolor irreducible, ofrecer un opioide mayor a dosis mínima eficaz durante el menor periodo de tiempo posible	
<b>NO OFRECER</b>		Relajantes musculares
	Gabapentinoides ( gabapentina y pregabalina) Antidepresivos Opioides de rutina	



Aparte de la analgesia y, debido a una compleja etiopatogenia, muchos especialistas recomiendan el uso de benzodiacepinas para el DL. Sin embargo, existe controversia respecto a los beneficios ofrecidos por esta familia ya que la evidencia es limitada respecto a la eficacia de los mismos en el control de los síntomas salvo en casos de DL crónico refractarios a los tratamientos analgésicos(8).

Los corticoides no suelen usarse en el tratamiento del DL, representando menos de una 5% de las prescripciones por este problema. No presentan mejores resultados a corto plazo (salvo infiltración epidural)(10). Este tipo de medicación se reserva para las patologías más graves o de peor pronóstico, debido a la potencia y los efectos secundarios.

El profesional sanitario debe estar especialmente atento a diferentes signos de alarma y factores de riesgo. Destacamos entre estos la presencia de síndrome constitucional, adictos a drogas por vía parenteral, inmunosupresión o alteraciones en el control de los esfínteres. En caso de presentar alguno de estos síntomas entre otros, debería derivarse el paciente al medio hospitalario(3).

Un metaanálisis y revisión sistemática de las guías de práctica clínica en Europa señaló que para DLc leve-moderado, existen una amplia gama de tratamientos no farmacológicos que son eficaces para la mejoría del cuadro. A este respecto, hallaron una calidad de evidencia alta a favor de realizar un consejo médico y una educación sobre su patología, mantenerse activo y realizar programas de ejercicio<sup>6</sup>. También, establecen una fuerza de recomendación moderada para la fisioterapia en combinación con otro tratamiento, el realizar ejercicios en grupo o la combinación de ejercicio físico y terapia psicológica<sup>6</sup>. La vuelta al trabajo únicamente y el consejo de aumentar su actividad física aisladamente fue catalogada de bajo nivel de recomendación(11).

Como medidas generales no farmacológicas se recomienda(12):

- Mantenerse activo: es importante para el paciente intentar, en la medida de lo posible, mantener su estilo de vida previo a la aparición del dolor o, en caso de un sedentarismo muy acusado, aumentar los niveles de actividad. En contraposición a enfoques previos, hoy en día no se recomienda el reposo, si no una movilización activa para disminuir la pérdida en la función así como en la calidad de vida a corto y largo plazo del paciente. También se ha demostrado que el mantenerse activo físicamente reduce las recidivas del dolor y mejora el control del mismo a largo plazo tanto como las intervenciones quirúrgicas.
- Higiene del sueño: se ha demostrado que una correcta higiene del sueño propicia una disminución de los niveles de estrés, lo que reducirá el dolor así como las repercusiones psicológicas derivadas del propio dolor.
- Reposo en un colchón adecuado: un colchón que ayude en el mantenimiento de una correcta postura del raquis durante el descanso permitirá un mejor descanso, con la subsecuente reducción del estrés y, por ende, mejoría de la calidad de vida general. Además, se recomienda dormir de lado o boca arriba.



- Dieta equilibrada: se recomienda también consumir una dieta variada, rica en omega 3, y vitaminas del grupo B (que han demostrado la disminución del dolor lumbar). Existe evidencia a favor del uso de complejos vitamínicos B1-B6-B12 en combinación con analgesia en los casos de dolor crónico de carácter inflamatorio. Esta asociación permitiría reducir la duración y la dosis del tratamiento analgésico, reduciendo así los posibles efectos secundarios.

Además, es importante mantener un peso adecuado y evitar la obesidad, lo que protegerá las articulaciones en general.

- Evitar tóxicos: se aconseja la reducción del consumo de alcohol y de tabaco.

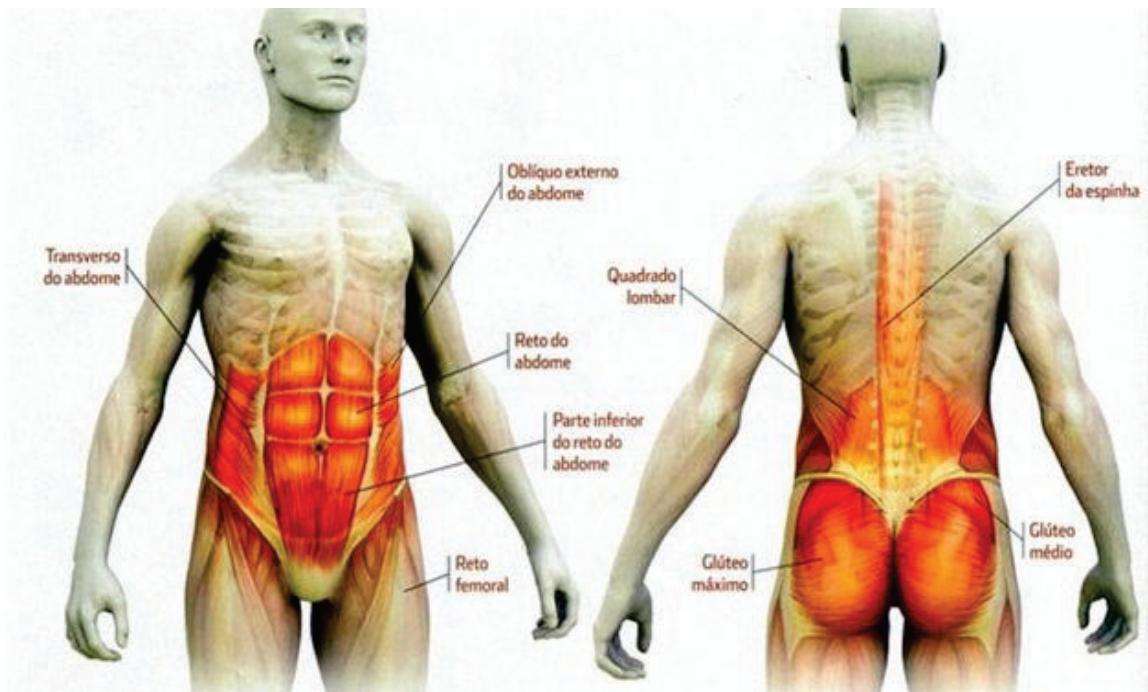
- En el trabajo: si la actividad laboral desempeñada implica largos períodos de tiempo sentado, se recomienda el uso de sillas que ofrezcan un buen apoyo lumbar, así como mesas de la altura adecuada. Por otra parte, se pueden utilizar los “standing desk” para poder desempeñar las tareas a realizar sentado de pie o levantarse cada dos horas y caminar o realizar ejercicios de movilización durante unos pocos minutos.

- Ejercicios específicos de core: son ejercicios para realizar diariamente, sin límite de tiempo. Estos se utilizan para rehabilitar la zona lumbar, así como prevenir la aparición de nuevos episodios de dolor a largo plazo.

## Trabajo de core

Más concretamente, se ha relacionado la estabilidad de la zona central del cuerpo o “Core stability” con el tratamiento y la prevención del DL aislado o en conjunción con otras actividades físicas. Podemos definir el Core (el núcleo del cuerpo) como un concepto funcional utilizado habitualmente para referirse de forma conjunta a las estructuras musculares y osteoarticulares de la parte central del cuerpo, sobre todo, del raquis lumbo-dorsal, la pelvis y las caderas. Este concepto se ha utilizado especialmente en el ámbito deportivo, ya que las estructuras referidas participan sincrónicamente en la generación y transferencia de fuerzas desde la parte central del cuerpo hacia las extremidades en actividades tan diversas como correr, lanzar o golpear, siendo el centro de las cadenas cinéticas que participan en estas acciones. También colabora en el mantenimiento de la estabilidad del tronco.

En una columna sana, la musculatura del tronco controla e inicia los movimientos, responde a perturbaciones en la carga y en la postura, provee rigidez, minimiza los movimientos inadecuados y provee una base estable para la actividad. Aunque todos los músculos del tronco desempeñan una función en la estabilización, ciertos músculos tienen una función más especializada que otros. En la columna lumbar, la estabilidad se logra a través de los músculos clasificados como estabilizadores locales (profundos e intrínsecos) o estabilizadores generales(13).



### Musculatura del “Core”

Los estabilizadores generales incluyen al recto del abdomen, los extensores de la columna, los oblicuos externos, el cuadrado lumbar y el psoas. Estos funcionan en respuesta a un esfuerzo voluntario durante el inicio del movimiento de la columna y durante actividades complejas que requieren rigidez en la columna como levantar peso del suelo. Estudios mostraron asociación entre alteraciones en esta musculatura con la presencia de DL. Entre las principales alteraciones encontraron una disminución de la sección transversal, especialmente en el músculo multifido, y la infiltración grasa. Microscópicamente se puede objetivar alteraciones en la disposición de las fibras(14)(13) Esto puede deberse a los mecanismos de control del dolor (inhibición de la musculatura), lo que podría llevar a un círculo vicioso de dolor.

Por eso, en la mayoría de casos de DL (DL leve-moderado), se recomienda un programa de ejercicios supervisados como tratamiento de primera línea(6)(15) (además del resto de recomendaciones). Sin embargo, dada la alta incidencia del cuadro, resultaría muy difícil llevar esto a cabo en la práctica clínica habitual ya que se necesitan muchos recursos para organizar grupos de trabajo en grupo supervisados (profesionales, espacios...). Es precisamente por este motivo por el que se requiere que se informe al paciente sobre la importancia de la realización de los ejercicios por su cuenta y concienciarle del rol que tiene en el mantenimiento de su salud. Es aquí donde el tratamiento se hace más difícil, ya que el principal problema con esta terapia es la cumplimentación del trabajo específico orientado al fortalecimiento de la musculatura del core: la adherencia(16).

Como todo tipo de ejercicio físico, el trabajo de core tiene su técnica. Destacamos dos principalmente: “Hollowing” y “Bracing”. Desde el punto de vista del que realiza el trabajo: el



hollowing consiste en “llevar el ombligo hacia la espalda” y el bracing en contraer la faja abdominal y lumbar sincrónicamente con fuerza mientras se mantiene una posición neutra de la columna. Al realizar activamente esa contracción mejoramos la propiocepción y el aprendizaje sobre la postura que debe adoptar la columna durante el esfuerzo(17). Es importante detallar que la aplicación del “Bracing”, no cambia el patrón de activación electromiográfica.

Resulta interesante destacar que existen ejercicios multiarticulares que mostraron un patrón de activación electromiográfico similar al trabajo de planchas en la musculatura diana(18). Por ejemplo, la sentadilla isométrica sin cargas externas y la plancha lateral proporcionaban mayor actividad de los erectores espinales y una actividad moderada del recto abdominal y el oblicuo externo. El hecho de que se puedan añadir cargas externas durante la sentadilla hace que este ejercicio sea interesante y fácil de adaptar a diferentes pacientes, mientras que esta progresión con las planchas isométricas es más limitada. Este trabajo puede ser interesante especialmente en la población de edad más avanzada, dado que se trabaja de forma conjunta varios patrones de movimiento así como varios grupos musculares, obteniendo así una mejora más integral del estado de forma del sujeto, disminuyendo su fragilidad(19) y mejorando su calidad de vida en consecuencia.

## Hernias lumbares:

Las hernias del disco intervertebral se definen como el desplazamiento del material del disco fuera de los márgenes en los que debería estar situado, incluyendo parte del núcleo pulposo, el anillo fibroso o ambos(20). En el diagnóstico de las hernias lumbares, algunas maniobras exploratorias como la maniobra de Lasègue mostraron en varios estudios una sensibilidad superior al 90%(21). También resultan útiles la exploración neurológica y la exploración manual de la musculatura, por lo que la LDH with Radiculopathy Work Group of the North American Spine Society's (NASS) las ha marcado como el standard de las maniobras exploratorias(22). De hecho, un reciente meta-análisis concluyó que el cribado inicial mediante la prueba SLR junto con la regla de Hancock(21) tres de los siguientes cuatro síntomas en la distribución de una raíz nerviosa es suficiente para el diagnóstico clínico de hernia lumbar con radiculopatía (ciática): dolor en el trayecto del dermatoma, déficit sensorial, disminución de reflejos y/o debilidad motora(21).

El diagnóstico definitivo de una hernia lumbar debe completarse con pruebas de imagen y, en concreto, de la Resonancia Magnética Nuclear, que se considera el standard de referencia(21) ha mostrado una sensibilidad del 97 %(22). Sin embargo, el hallazgo único de una hernia lumbar no es suficiente para la precipitación del cuadro, es decir: se encuentran hernias en pacientes asintomáticos (aumenta con la edad), por lo que se requiere contrastar los datos radiológicos con la clínica del paciente(20). Las hernias sintomáticas suelen situarse en la zona



posteriorlateral del canal medular y se hipotetizó su aparición por cambios bioquímicos y mecánicos(20).

Sobre las hernias lumbares, es importante recalcar que aproximadamente el 10% de los adultos presentarán en primer lugar DL y posteriormente el dolor irradiará por la pierna para situarse, por lo general, en la zona posterior distal a la rodilla. A pesar de que el dolor típico con irradiación por el trayecto del nervio ciático puede ser causado por diferentes entidades como la estenosis lumbar o la espondilolistesis o una fractura, el 85% del DLCi es causado por hernias del disco intervertebral(20).

La historia natural de las hernias discales es, como para el DLi, favorable: un estudio arrojó que el 87% de los pacientes con DLCi no candidatos a cirugía mejoraron con analgesia oral en el plazo de 3 meses. Además, 81% los pacientes que mostraron déficits motores como debilidad en la dorsiflexión del pie asociados con HL se recuperaron en menos de 1 año. Entre los que presentaban alteraciones de la sensibilidad se recuperaron únicamente el 50% en 1 año. Estos cuadros neurológicos más complejos tardan más en recuperarse que los que solo presentan dolor. En conjunción, estudios con imágenes seriadas mostraron que en la mayoría de los pacientes (76%) el tamaño de la hernia se había reducido o se había resuelto en 1 año.(20)

Los tratamientos disponibles para las HL son similares al DLi, con el añadido del abordaje quirúrgico. Por lo general, salvo que el paciente presente déficits neurológicos severos como por ejemplo una compresión de la raíz nerviosa (confirmada con RMN) con síndrome ciático asociado y una ausencia de respuesta al tratamiento conservador en 6 semanas, se prefiere el abordaje conservador. La mayor ventaja que ofrece el abordaje quirúrgico es el rápido alivio del dolor ciático (y lumbar en menor medida) en comparación con la terapia conservadora. La cirugía no ha mostrado mejores resultados que el tratamiento conservador en plazos de 1 a 4 años. Podemos citar un estudio que encontró que la mediana temporal de alivio sintomático tras la intervención quirúrgica fue de 4 semanas, mientras que con el tratamiento conservador fue de 12 semanas; en 1 año tan solo 5% de los sujetos en los dos grupos(10) (cirugía vs conservador) no se había recuperado. Es importante destacar la mayoría de los pacientes con trastornos motores leves se recuperó con o sin cirugía(20).

Respecto al tratamiento conservador, las guías de práctica clínica recomiendan el uso de analgesia, el mantenimiento de la actividad normal y, cada día más, el trabajo de la musculatura de la zona del core. Esta última resulta especialmente interesante, como hemos dicho antes, dadas las repercusiones que supone hoy en día la inactividad en la población general, además de otorgar efectos terapéuticos mayores a la simple reducción del dolor (mejor estado anímico, mayor funcionalidad general, mejores lazos sociales, reducción de la morbi-mortalidad general, etc.). Respecto a los niveles de actividad en la población y su relación con el DLC, se encontró que las personas que presentan DLC no se caracterizan por desarrollar una menor cantidad de actividad física, si no por realizar actividad física de menor intensidad(23). En



consecuencia, desarrollar actividades vigorosas adecuadas, debería ser considerado no sólo una estrategia para prevenir esta patología, sino también un objetivo terapéutico en estos pacientes, a menudo sedentarios(23).

En una revisión sistemática que comparaba la realización de ejercicio en general con el trabajo específico de core en pacientes con DLc concluyeron que, el trabajo de core fue más eficaz que el ejercicio general en la mejora de la función y en la reducción del dolor a los 3 meses [MD= -7.14, 95% CI= (-11.64, -2.65); P= 0.002] aunque no se tomaron datos a los 6 y 12 meses(24). Podemos a su vez concluir, gracias a los resultados arrojados por los estudios, que el trabajo específico de core resulta interesante para la práctica clínica en la reducción del dolor y la mejora de la funcionalidad(11). Hay que puntualizar que el consejo médico aislado de realización de ejercicio presentó peores resultados que la adhesión a trabajos grupales con el mismo objetivo. Esto puede deberse a diversos factores, como una peor realización de la técnica en los diferentes ejercicios o a una menor adhesión al programa de entrenamiento cuando la actividad la realiza cada uno por su cuenta. Puede ser interesante por tanto el desarrollo de grupos específicos de trabajo de core en las instituciones sanitarias que respondan a la alta demanda de intervenciones médicas derivadas del DL. Otra alternativa, más barata y sencilla de llevar a término, es el desarrollo de un modelo de entrenamiento en función de la patología que atañe a los pacientes y enseñarles a modificar los ejercicios en función de su nivel y de cómo respondan a los mismos. Por lo tanto en este trabajo daremos parte de las últimas actualizaciones al respecto del trabajo de core en el abordaje del DL y lo ampliaremos a través del estudio de dos casos de lumbociática, el efecto que ha tenido un programa de 12 semanas en el control de sus síntomas, funcionalidad general de su columna así como en su calidad de vida.

## Material y métodos:

En primer lugar se realizó una búsqueda de la literatura científica en repositorios como PubMed, Mendeley y SPORTdiscus publicados en los últimos 10 años. Se utilizó la búsqueda avanzada con términos como “low back pain”, “exercise”, “pain”, “sciatica”, “core”, “diagnosis”, “disc herniation” y operadores booleanos: [(Low back pain)OR(Sciatica)AND(exercise)OR(core)]. Se priorizaron estudios con mayor nivel de evidencia como las revisiones sistemáticas, los metaanálisis y los ensayos clínicos aleatorizados. Se ha utilizado Mendeley como gestor bibliográfico.

Por otra parte, el presente trabajo se basa en dos casos clínicos anonimizados. Para su selección sólo se tuvo en cuenta la presencia de DLc o DLCi que no presentara indicaciones claras de cirugía, sin tener en cuenta factores como el sexo, la edad o la categoría socioeconómica. Se realizó la solicitud de autorización del trabajo a través del CEICA, que indicó que no era necesario más que la firma de un consentimiento informado.



A los pacientes se les evaluó a través de escalas homologadas: escala de funcionalidad Owestry(25), escala de dolor EVA y escala de calidad de vida SF-12; en la semana 0, 6 y 12. Se les realizó una exploración antes y después de la intervención con el programa de ejercicios (0, 12). Esta se construye sobre cuatro aspectos principalmente: exploración visual, neurológica, flexibilidad de la musculatura asociada y capacidad de esfuerzo máximo en ejercicios específicos. Para la evaluación de la flexibilidad de la zona isquiosural, se utilizó el test “toe-to-touch”. Para la musculatura flexora de cadera, se realizó el test de Thomas en la semana 0 y 12. También se exploró el dolor ciático a través de la maniobra de Lesègue o SLR (“straight leg raising”), considerándose positiva con la aparición de dolor localizado en el trayecto del nervio entre los 35º - 70º (signo de Bragard)(21), indicando una afectación de las raíces nerviosas a nivel L4-L5.

Además, se les prescribió un programa de entrenamiento específico de core, y estiramientos que deberían realizar durante 12 semanas. Las primeras sesiones fueron supervisadas para que haya una correcta realización de la técnica, así como para modificar ejercicios si es necesario. Los pacientes son los encargados de realizar los entrenamientos así como de llenar el cuaderno de entrenamiento con la información pertinente. Se realizó un control semanal vía telemática de las sensaciones percibidas y de la realización o no del programa. Los ejercicios seleccionados eran poco complejos técnicamente, así como no requerían gran cantidad de material para que fuesen lo más fácil y barato, facilitando así la adherencia al programa. Los sujetos debían llenar tablas Excel con la cumplimentación o no de los entrenamientos así como clasificar su grado de esfuerzo mediante la escala Borg(26).

La selección de los ejercicios de estabilidad del core para el diseño y prescripción de programas de entrenamiento se basa fundamentalmente en criterios de eficacia y seguridad(27). La electromiografía de superficie permite valorar la eficacia de los ejercicios de estabilización a través del análisis de la intensidad de la activación muscular y la coordinación de los músculos del tronco. Asimismo, diversos modelos matemáticos han permitido evaluar la seguridad de los ejercicios de core stability mediante el cálculo del estrés mecánico producido en la columna lumbar durante la realización de los mismos. Los valores obtenidos a partir de estos modelos se suelen comparar con el nivel de seguridad establecido por el National Institute for Occupational Safety and Health (EE. UU.), según el cual, fuerzas de compresión lumbar superiores a 3.400 N suponen un riesgo importante para las estructuras vertebrales(7). En este caso, se han seleccionado estos ejercicios en función de las características de los pacientes y su tolerancia al esfuerzo. También se ha tenido en cuenta que existan validaciones de las pruebas de esfuerzo máximo iniciales<sup>20</sup>. La valoración de la fuerza estabilizadora abdominal se realizó con los test de esfuerzo máximo de fuerza-resistencia de la plancha abdominal prona, supina y lateral en este orden.

Los objetivos de la prescripción de ejercicios específicos de la musculatura local son múltiples: se busca reducir el dolor a corto y largo plazo, así como disminuir la incapacidad



derivada de los cuadros más graves o crónicos. Destacamos la importancia de la correcta realización de los mismos así como en la constancia con la que se sigue el programa (por lo general, se recomienda hacerlos de por vida).

Teniendo en cuenta estos objetivos, en la selección de ejercicios se tuvieron en cuenta diversos factores: la sencillez de los mismos en su ejecución, de forma que la técnica no fuera una limitación para su realización y que puedan implementarlos en su rutina diaria de forma sencilla y a largo plazo. Por eso se ha basado el programa en ejercicios isométricos.

También se tuvo en cuenta la necesidad de material, de forma que se seleccionaron ejercicios que requirieran del mínimo material posible para que todo individuo pudiera realizarlos sin limitación en su nivel socioeconómico. Además, los ejercicios y la técnica seleccionada tienen como objetivo el reclutamiento de la musculatura local de la columna, de forma que el propio paciente mejore su sensopercepción de las posturas adoptadas tanto en reposo como en actividad. También se informó a los participantes que los ejercicios y estiramientos deben ser realizados sin dolor y, en caso de no poder realizarse, se cambiaría el ejercicio a realizar.

Los ejercicios seleccionados se basan en la realización de trabajo isométrico en forma de planchas abdominales. Se abordarán tres planos de trabajo principalmente, de forma que la musculatura objetivo reciba estímulos en diferentes tipos de trabajo.

La plancha prona se realiza en posición decúbito prono apoyándose en las puntas de los pies, que estarán alineados con las caderas o juntos en el centro), y en los codos, que se situarán en la vertical de la articulación del hombro(Anexo 1).

La plancha supina o puente de cadera se realizará en posición de decúbito supino, elevando la cadera por encima de la cabeza apoyando los pies separados a la altura de las caderas. Además, la parte media del trapecio quedará en contacto con el suelo, dejando la cabeza apoyada en el suelo y las manos sobre el pecho(Anexo 1).

La plancha lateral se realiza en posición decúbito lateral, de forma que se eleva la cadera del suelo sustentándose sobre los pies y sobre el brazo del lado del que se trabaja (en la vertical del hombro homolateral) (Anexo 1).

Todos estos ejercicios se realizarán con una técnica de activación del core denominada “Bracing”(28), consistente en la activación voluntaria de toda la musculatura abdominal y los erectores espinales manteniendo la columna lumbar en una posición neutra y sin realizar



movimiento. Esta técnica ha demostrado ser eficaz para aumentar la rigidez y la estabilización de la columna lumbar.

El ejercicio de “bird dog” o extensión pierna-brazo se realiza en posición de cuadrupedia con la columna situada en una posición neutra. Una vez obtenida esta posición, el sujeto deberá levantar una extremidad superior y una extremidad inferior contralateral del suelo manteniendo la columna en una posición neutra(27) (Anexo 1).

Para la realización de los estiramientos, se les indicó que el objetivo era mejorar la flexibilidad y la funcionalidad, y que, su realización no implicaba la aparición de un dolor intenso. Para la correcta realización de los mismos se les explicó cómo debía ser la tensión/dolor que debían tolerar y cuál era indicación de cambiar el estiramiento. También se les proporcionó un documento con imágenes y vídeos explicativos disponibles gratuitamente en la red.



## Presentación de los casos:

### Caso A:

#### Historia de la enfermedad:

El primer paciente es un varón de 27 años (al que llamaremos: A) que presenta dolor lumbar desde hace 7 años aproximadamente. Como antecedentes de interés, A es diagnosticado de una asimetría respecto de la longitud de sus piernas con 8 años en un control realizado por su club deportivo, siendo su pierna derecha más larga que la izquierda pero totalmente asintomática (desconoce cuánto). No tiene antecedentes quirúrgicos o familiares de interés.

Su patología comenzó en 2015 como un dolor lumbar sordo y constante, sin irradiación y sin desencadenante claro. Esto no afectó gravemente a la calidad de vida de A, permitiéndole realizar sus actividades normales. Respecto a sus hábitos, en ese momento, A cursa un grado universitario en la universidad de Zaragoza, por lo que pasa gran parte del día sentado (mínimo 5 horas/día). También realiza actividad física en el gimnasio unas tres veces por semana regularmente.

Tras la aparición del dolor, consulta a un médico de atención primaria, que le pauta analgesia a demanda y le recomienda apuntarse a pilates. Además, A acude a un fisioterapeuta que aborda el tratamiento a través de punción seca, lo que no alivia en absoluto el dolor. A los 6 meses del inicio del cuadro, A asiste a una clínica podológica en la que, debido a la asimetría en las piernas, se le prescriben unas plantillas ortopédicas en los dos pies. Poco tiempo después, el dolor pasa de estar localizado en la zona lumbar izquierda a irradiarse por la pierna izquierda hacia la parte posterior del gemelo, lo que empeora la calidad de vida de A, ya que le afecta al sueño y a la deambulación.

Desde ese momento, y hasta el momento de la crisis, el cuadro se estabiliza. A sufre un dolor continuo y sordo en la zona lumbar izquierda, así como un “quemazón” irradiado por la parte posterior de la pierna (EVA 2/10) que aumenta en intensidad en los meses más fríos y mejora con el aumento de las temperaturas. En los años siguientes, A termina la carrera y se apunta a una oposición. En consecuencia, deja de ir al gimnasio y de hacer pilates por completo. En agosto de 2019, se realiza una radiografía antero-posterior y lateral de columna lumbar y antero-posterior de pelvis, en la que se objetiva actitud escoliótica lumbar de convexidad izquierda, espacios discales conservados sin otros hallazgos de interés. Además, se le ofrece una RMN de columna lumbar sin contraste (Técnica: SE T1 y T2 sagitales, SE T1, T2 y Stir) y una RMN sin contraste de pelvis (Secuencias axiales tse T2, coronales tse T1 y dp fatsat, específicas de cadera axial, coronal y sagital T2). En la prueba de columna lumbar, se objetiva una pequeña hernia discal posteromedial en L4-L5 así como una hernia discal posterior y posteromedial izquierda que contacta con la salida de raíz de S1. En la pelvis, se descartan: alteraciones en



fémur como la necrosis avascular o edema óseo, coxartrosis, o patología tendinosa. La exploración de la pelvis no muestra alteraciones significativas.

En febrero de 2021, A sufre una crisis de dolor agudo en el que el dolor en la pierna es tan intenso que no es capaz de deambular más de 10 metros sin pararse, por lo que pasa 3 días en postrado en cama automedicándose con Nolotil. Al quinto día, viendo que el dolor no remite, decide ir a urgencias. Ahí se le da tratamiento analgésico y se le cita con traumatología junto a la pauta farmacológica siguiente (a controlar por su MAP):

- Omeprazol 20mg/24h
- Enantyum 25mg/8h
- Nolotil 575mg/8h (alternando)
- Lyrica 75mg/8h (en pauta ascendente)
- Valium 5mg/24h

Pudo controlar el dolor con la analgesia pautada, por lo que inició una desescalada de medicación, disminuyendo primero la dosis de AINES, para seguir con la de Nolotil y, finalmente, dejar de tomar Lyrica paulatinamente a finales de marzo de 2021.

### Historia actual:

Desde marzo del 2021, el dolor se modifica: deja de ser constante para ser intermitente y A se da cuenta de que le aumentan los síntomas con la inactividad, por lo que A comienza a hacer natación una vez por semana en sesiones de 45 minutos a crol, braza y espalda. Asimismo, comienza a entrenar en su casa una media de 2/3 veces por semana realizando ejercicios como sentadillas, flexiones, elevaciones de piernas tumbado y planchas abdominales. Cabe destacar que A no siempre es constante en la realización de las actividades deportivas que le son recomendadas. Se mantiene con ese patrón de dolor intermitente que suele aumentar en el invierno y con la sedestación prolongada hasta la actualidad. Al inicio de la intervención practica natación una vez por semana (no hace entrenamiento en casa).

### Exploración física:

Edad: 27 años.      Altura: 176,5 cm      Peso: 80,2 kg      IMC: 25,7

Lasègue: positivo a 60º

Musculatura: No se observan asimetrías en el trofismo muscular, ni signos inflamatorios.

Musculatura isquiosural: en el test toes-to-reach A se queda a 20 cm de las puntas de sus pies.

Musculatura flexora de cadera: El test de Thomas inicial y final son similares: el test muestra un acortamiento del recto anterior del cuádriceps. Al llevar la rodilla hacia el pecho, la pierna contralateral, que queda suspendida en el aire se extiende. Sin embargo, el músculo psoas-iliaco no se encuentra acortado, ya que A mantiene la pierna en contacto con la camilla en todo momento.



Test de Thomas sujeto A

### Exploración neurológica:

Sensibilidad conservada. Fuerza 5/5. Reflejos osteo-tendinosos conservados. Exploración neurológica normal.

### Tratamiento actual:

Aines a demanda. Inicialmente toma media de 0,5/semana de Ibuprofeno 400mg.



## Caso B

### Historia de la enfermedad:

Durante el confinamiento del año 2020, D se agacha para coger un lápiz y, súbitamente y a raíz de ese gesto, le empieza a doler la zona lumbar. Nos comenta que el dolor inicialmente era de 7/10 en la escala EVA y de localización lumbar. Este dolor le impedía descansar bien por las noches pero sólo le alteró el descanso las primeras 3 semanas. Tras las semanas iniciales, el dolor migra para localizarse en la zona glútea y se reduce en intensidad. Entonces, D pide cita con el traumatólogo y este le indica realizarse una RMN (atención sanitaria privada).

La RMN muestra una protrusión discal posterior paracentral derecha del disco L4-L5 y signos de sobrecarga facetaria bilateral L4-L5. Además, una fisura radial del anillo fibroso con leve protrusión subligamentosa posterior y central del núcleo pulposo del disco L5-S1.

Como D sigue con dolor, el traumatólogo decide prescribir ibuprofeno a demanda y realizarle una intervención en la que se le inyectaron corticoides en la zona afectada. Tras esta intervención, D siente un notable alivio de su dolor y retoma las actividades diarias que antes se veían afectadas por el mismo. Cabe destacar que D realiza triatlón y, desde el inicio del dolor, no puede correr debido a que se le desencadena el dolor de nuevo y le migra a la región glútea. Continúa realizando bicicleta estática y natación 1 vez/semana.

El desarrollo de su actividad laboral implica una gran cantidad de horas sentado. Él mismo opina que esto le empeora el dolor, sobre todo si mantiene la sedestación por períodos prolongados de tiempo. Para solventar este problema, D acostumbra a levantarse cada 1-2 horas unos pocos minutos para mitigar así el dolor. También utiliza un accesorio de oficina que te permite elevar la superficie de trabajo, permitiéndole trabajar en posición erguida.

### Historia actual:

Antes de la intervención, D mantiene un estilo de vida activo a pesar de que su trabajo le obliga a pasar muchas horas sentado al día. En el momento inicial, D describe el dolor como una “presión” en la zona lumbar constante que aumenta con la sedestación prolongada y que se le desplaza hacia la región glútea si sale a correr. No refiere tomar medicación ya que es capaz de soportar la disestesia sin fármacos.

### Exploración física:

Edad: 29 años

Peso: 72kg

Altura: 1,71

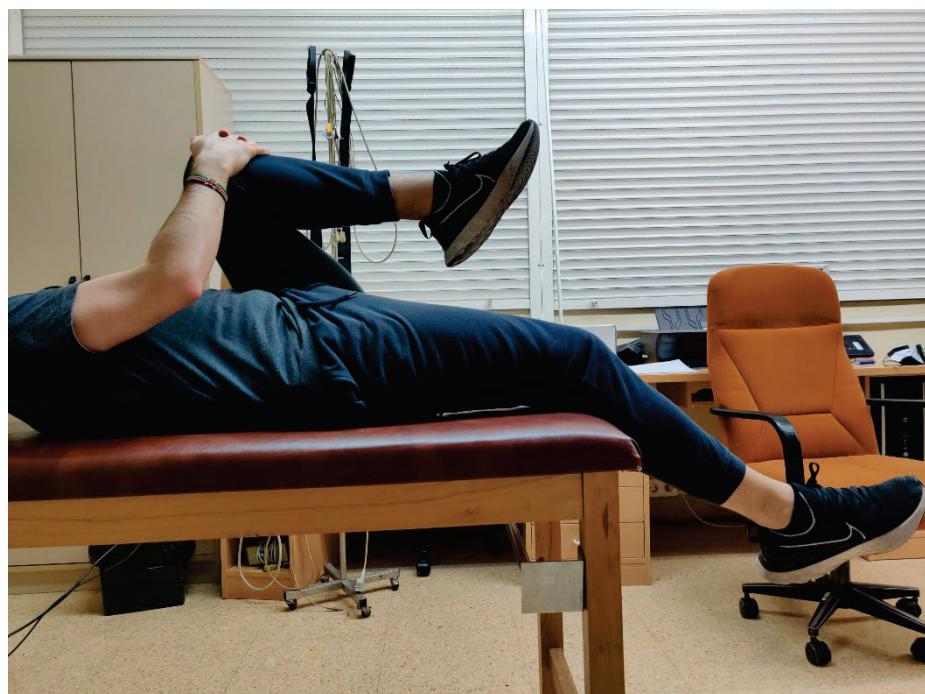
IMC: 24,6

Lasègue: negativo

Musculatura del core: No se observan asimetrías a la inspección. No se evidencian signos inflamatorios en la región lumbar.

Test de Thomas: D presenta un acortamiento tanto del recto anterior del cuádriceps como del músculo psoas-ilíaco. Durante la realización del test inicial y final, D extiende la rodilla y levanta

la parte posterior del muslo de la pierna extendida al llevar la rodilla contralateral hacia el pecho. Esto es algo más acusado cuando se flexiona la rodilla izquierda respecto a la derecha.



Test de Thomas sujeto B



### Exploración neurológica:

Sensibilidad conservada. Fuerza 5/5. Reflejos osteo-tendinosos conservados. Exploración neurológica normal.

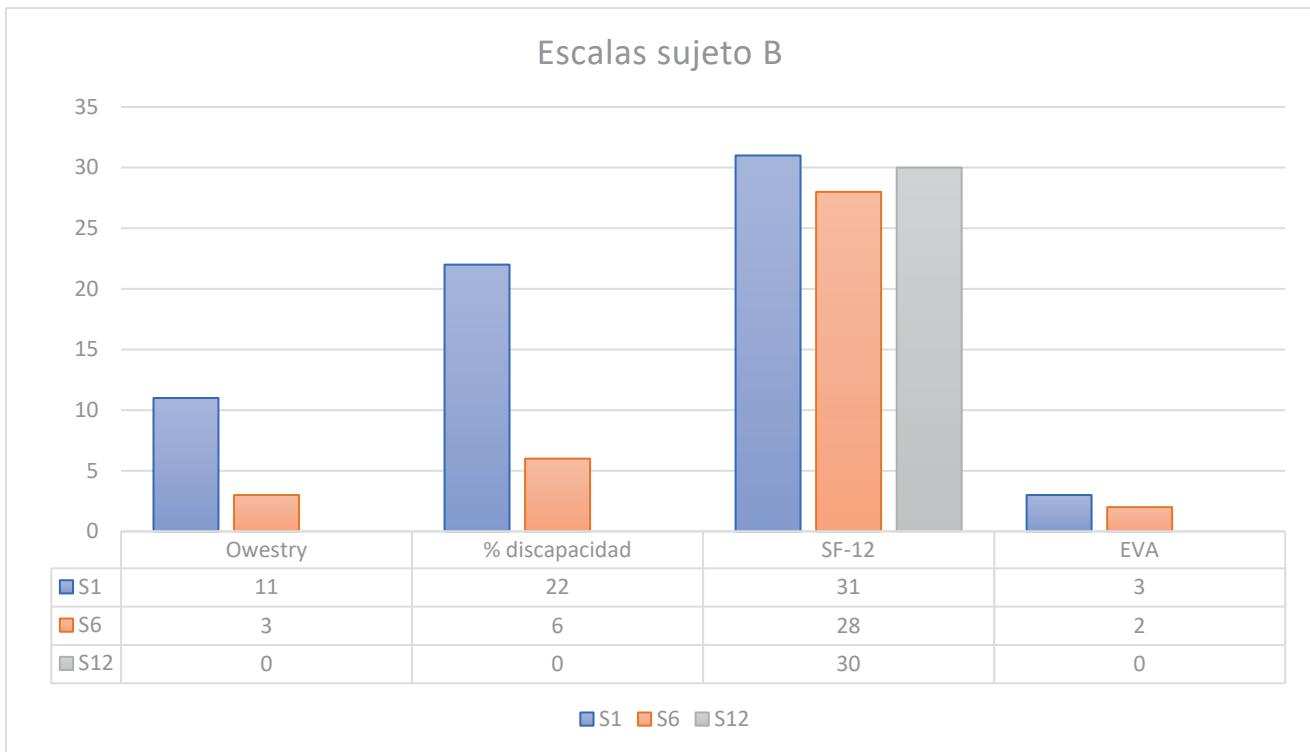
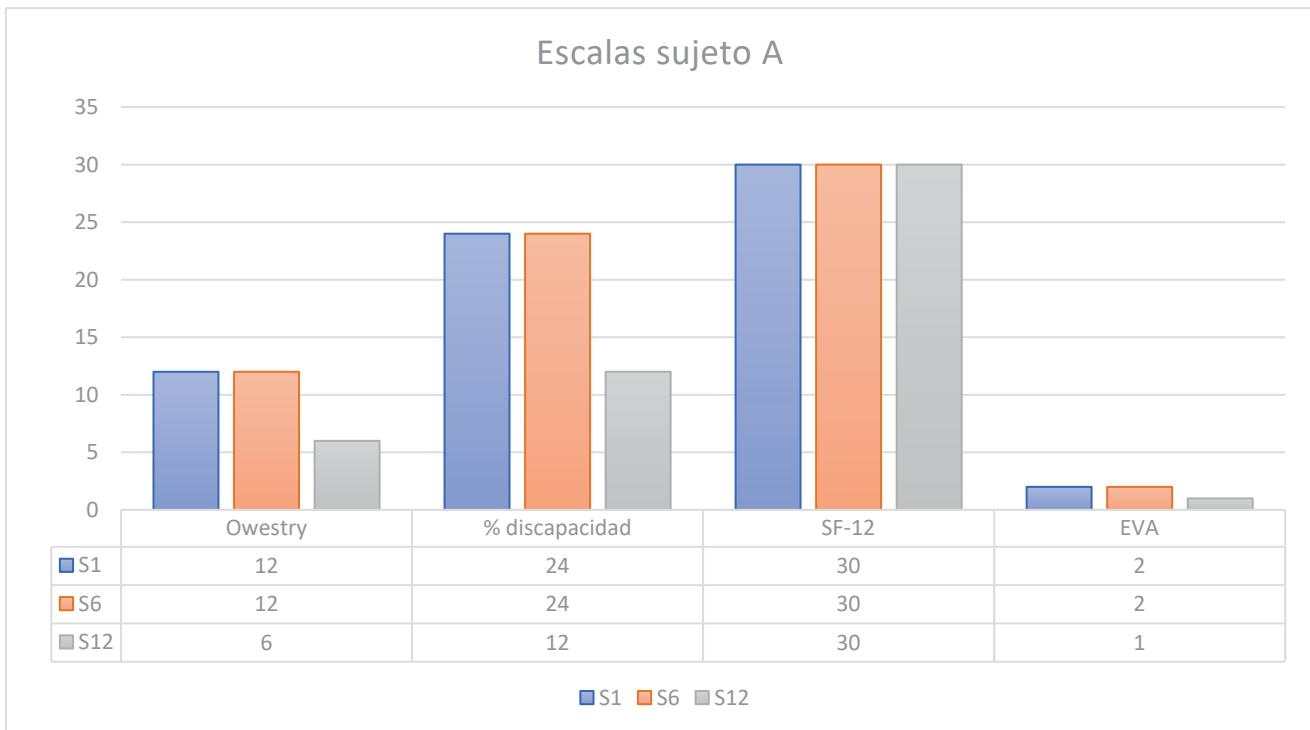
### Tratamiento actual:

Antes de la intervención, el sujeto B comenta tomar una media de 1 Paracetamol 650mg/sem.

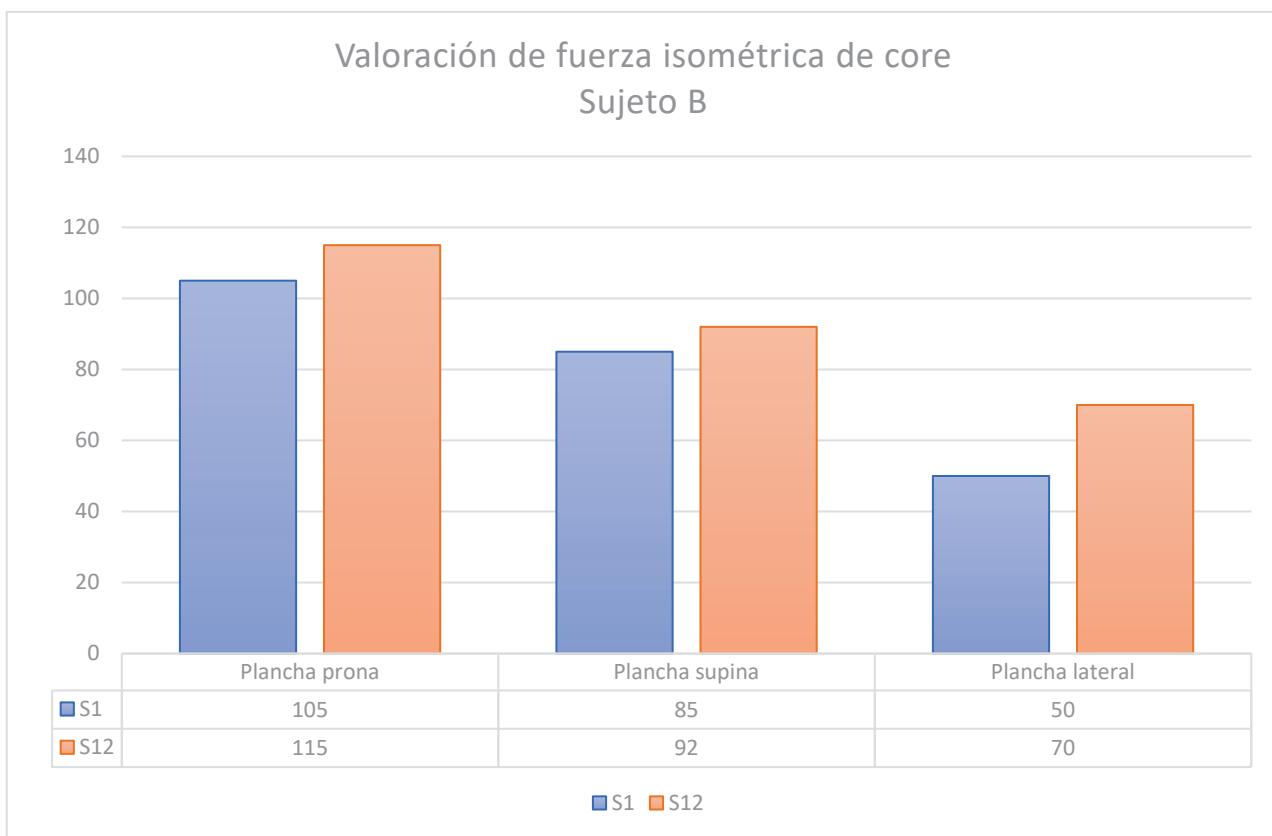
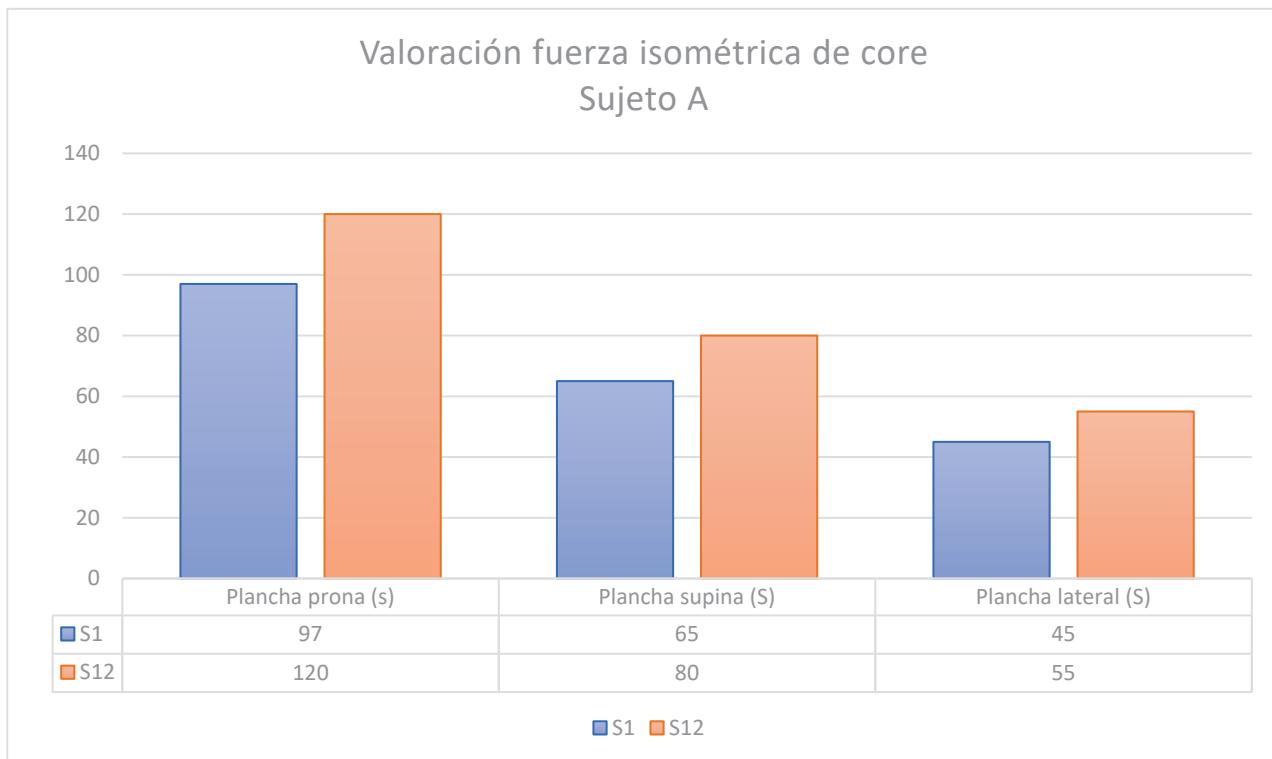
Al final de la intervención, debido a la desaparición del dolor, no ha tomado medicación.

## Resultados:

Para valorar globalmente la interacción del DL de los participantes con su vida diaria, inicialmente, a la 6<sup>a</sup> semana y en la 12<sup>a</sup> semana de ejercicio se les ha sometido a una serie de escalas y test exploratorios. Para valorar la calidad de vida, usaremos la escala SF-12, respecto a la intensidad del dolor utilizaremos la escala EVA y para la funcionalidad de la columna, la escala de discapacidad de Owestry.



Además, se les hizo una valoración en S1 y S12 de la fuerza isométrica máxima de la musculatura del core.





## Antropometría:

En lo relativo a la antropometría, los dos sujetos han mantenido un peso estable [A:  $p_1 = 80,0$   $p_{12} = 80,4$  kg IMC=25,8; B:  $p_1 = 72,7$   $p_{12} = 71,3$  (- 1,4kg o -1,9% peso inicial) IMC = 24,6]. Los dos se sitúan en torno al límite inferior del sobrepeso.

## Evolución del dolor:

Inicialmente A presentaba un mejor control del DL que B (EVA  $A_1 = 2$ ; EVA  $B_1 = 3$ ) aunque los dos individuos se mantienen en una intensidad leve del dolor. Destaca en B la presencia de dolor continuo que describe “como una presión” y que aumenta cuando realiza actividad aeróbica tipo carrera continua.

Con el paso de las semanas y con un buen cumplimiento de los entrenamientos, A se mantiene en un EVA 2 mientras que B considera que su dolor ha disminuido hasta EVA 2 también.

En la última evaluación (semana 12), A atribuye a su dolor el valor de EVA 1 así como B comenta que su dolor ha desaparecido totalmente (EVA  $B_{12} = 0$ ), incluso ha podido retomar la carrera continua que antes se veía limitada por su DL.

## Calidad de vida

En lo relativo a la calidad de vida medido a través de la escala SF-12, A no ha presentado variaciones a lo largo de las 12 semanas (SF-12 A= 30). B por su parte sí que ha modificado sus puntuaciones a lo largo de las semanas: SF-12<sub>1</sub> = 31, SF-12<sub>6</sub>=28, SF-12<sub>12</sub>= 30. Estas variaciones se deben principalmente a cómo le afectaba el dolor a sus actividades en el día a día (DL comienza limitándole moderadamente en S<sub>1</sub> hasta desaparecer para la semana 12) y en la repercusión que el dolor ha tenido en el desempeño de su actividad laboral.

## Funcionalidad de la columna lumbar:

Los dos sujetos han disminuido las puntuaciones en la escala Owestry durante el paso de las semanas del programa. A comenzó con una puntuación de  $O_1 = 12$ , se mantuvo en  $O_6 = 12$  y finalmente disminuyó hasta  $O_{12} = 7$ , lo que se traduce en un 24%, 24% y 14% de discapacidad (medida a través de la escala de Owestry) respectivamente. Por otra parte, el sujeto B en el momento inicial  $O_1 = 11$  (22% de discapacidad), disminuyó a  $O_6 = 3$  (6% discapacidad) y finalmente anotó  $O_{12} = 0$  (0% discapacidad).

## Exploración y examen físico:

### Neurológica:



La exploración neurológica no sufrió variaciones a lo largo del programa de entrenamiento. Ninguno de los pacientes presentó alteraciones significativas en la sensibilidad, la fuerza o los reflejos en ninguna de sus extremidades inferiores.

#### Flexibilidad:

Ambos sujetos han disminuido la distancia restante hasta las puntas de los pies en el test Toe-to-reach: A:  $D_1=22$  cm,  $D_{12}=19,5$  cm (-11% distancia); B:  $D_1=20$  cm,  $D_{12}=16$  cm (-20% de distancia). Podríamos decir que se ha mejorado ligeramente la flexibilidad de la musculatura extensora de cadera (isquiosural) en ambos sujetos.

Por otra parte, el sujeto A presenta un acortamiento del recto anterior del cuádriceps sin acortamiento asociado del músculo psoas-ilíaco tanto en  $S_1$  como en  $S_{12}$ . B sí que sufre de acortamiento en los dos músculos valorados por el test de Thomas (recto anterior del cuádriceps y psoas-ilíaco) tanto en la  $S_1$  como en la  $S_{12}$ . (Anexo 2)

#### Lasègue:

El test de Lasègue o Straight Leg Raise Test resultó negativo para el sujeto B mientras que para A fue positivo a partir de los 60º tanto al inicio como al final del programa de entrenamiento.

#### Test de fuerza isométrica:

Ambos sujetos han mejorado en las tres pruebas de esfuerzo realizadas. En la plancha prona con codos apoyados los dos sujetos partían de un estado catalogado de “bueno”<sup>1</sup> ( $>90$  s  $<120$  s): TPPA<sub>1</sub> = 97 s, TPPA<sub>12</sub> = 120 s [+34% tiempo] (quedando justo en el límite inferior de “excelente”, mejorando así su nivel); TPPB<sub>1</sub> = 105 s, TPPB<sub>12</sub> = 115 [+9,5% tiempo] (se mantiene en el rango “bueno”) (27).

En el test de esfuerzo isométrico máximo en la plancha supina las mejoras fueron similares: TPSA<sub>1</sub> = 65 s, TPSA<sub>12</sub> = 80 s (+17% tiempo); TPSB<sub>1</sub> = 85 s, TPSB<sub>12</sub> = 98 s [+16% tiempo].

Respecto a la plancha lateral, ambos sujetos mejoraron sus tiempos iniciales: TPLA<sub>1</sub> = 45 s, TPLA<sub>12</sub> = 55 s [+22% tiempo]; TPLB<sub>1</sub> = 50 s, TPLB<sub>12</sub> = 70 s [+40% tiempo].

	A		
Semana	0	6	12
Edad (años)		27	
Peso (kg)	80	x	80,4
Altura (m)		1,765	
IMC	25,7	x	25,8
EVA	2	2	1
Owestry	12	12	7
Owestry (%discapacidad)	24%	24%	14%
SF-12	30	30	30
Lasègue	positivo 60º	x	positivo 60º
Exploración neurológica	Sensibilidad conservada Fuerza 5/5 Reflejos conservados Exploración neurológica normal		Sensibilidad conservada Fuerza 5/5 Reflejos conservados Exploración neurológica normal
Toe-to-reach (distancia respecto al suelo en cm)	22	x	19,5
Thomas	Acortamiento del recto anterior del cuádriceps		Acortamiento del recto anterior del cuádriceps
Test esfuerzo máximo plancha prona (s)	97	x	120
Test esfuerzo máximo plancha supina (s)	65	x	80
Test esfuerzo máximo plancha lateral (s)	45	x	55

Tabla resumen del sujeto A

	B		
Semana	0	6	12
Edad (años)		29	
Peso (kg)	72,7	x	71,3
Altura (m)		1,71	
IMC	24,9	x	24,4
EVA	3	2	0
Owestry	11	3	0
Owestry (%discapacidad)	22%	6%	0
SF-12	31	28	30
Lasègue	negativo	x	negativo
Exploración neurológica	Sensibilidad conservada Fuerza 5/5 Reflejos conservados Exploración neurológica normal	x	Sensibilidad conservada Fuerza 5/5 Reflejos conservados Exploración neurológica normal
Toe-to-reach (distancia respecto al suelo)	20	x	16
Thomas	Acortamiento Psoas-Iliaco y Recto anterior del cuádriceps	x	Acortamiento Psoas-Iliaco y Recto anterior del cuádriceps
Test esfuerzo máximo plancha prona (s)	105	x	115
Test esfuerzo máximo plancha supina (s)	85	x	98
Test esfuerzo máximo plancha lateral (s)	50	x	70

Tabla resumen del sujeto B



## Discusión:

Recordemos el objetivo del trabajo: ¿en qué medida ha afectado el trabajo específico de core al DL de los pacientes seleccionados? ¿Ha logrado mejorar la función lumbar y reducir el dolor y la ingesta medicamentosa?

Como hemos visto en los resultados, los dos pacientes han mejorado respecto de su patología en todas las medidas obtenidas salvo en la de calidad de vida. Esta última ha sido medida a través del cuestionario SF-12, que para el sujeto A no se ha modificado a pesar de una leve reducción en su dolor (1/10 EVA), manteniendo una puntuación de 30 a lo largo de la intervención. Para el sujeto B sin embargo, la tendencia de los puntajes obtenidos por la SF-12 no se corresponden con el estado físico de B. Esto puede ser debido a que la SF-12 mide diferentes esferas de la vida de los pacientes que pueden afectar al resultado final sin ser consecuencia del dolor lumbar o de su implicación en su vida. En este caso, las diferencias se observan sobre todo en la esfera psicológica, lo cual puede tener que ver con su DL o por otros factores ansiógenos en la vida de B. Para otros estudios sería interesante utilizar escalas con mayor número de preguntas, que discriminén mejor los factores relacionados con los estresores externos y el propio dolor y sus consecuencias.

En lo relativo a la flexibilidad, los dos pacientes han mejorado discretamente. Cabe esperar de dos sujetos que inicialmente presentaban acortamientos en la cadena posterior y que no realizaban trabajos de estiramientos. Cabe destacar que, a diferencia de los ejercicios isométricos, los estiramientos no se han cumplimentado con tanta rigurosidad. Es más, ambos sujetos, en caso de hacer el trabajo, han priorizado el ejercicio isométrico y han dejado de lado el trabajo de flexibilidad. Esto es interesante, ya que permite ver también los fallos del programa. Para solucionar este problema, sería interesante realizar la actividad de forma supervisada por un entrenador individualmente o de forma grupal, de forma que los sujetos cumplan en mayor medida con los programas de entrenamiento. O quizás realizar un entrenamiento específico de flexibilidad en vez de asociar los dos trabajos de forma consecutiva.

La fuerza isométrica ha mejorado de forma global en ambos sujetos. El sujeto A ha realizado todos los ejercicios que se le prescribieron en todas las semanas, cumplimentando así el programa de fuerza de forma rigurosa. Esto puede explicar que las mejoras en sus pruebas de esfuerzo isométrico sean mayores que las del sujeto B, que ha decaído en la puesta en práctica de los ejercicios durante las últimas semanas. B ha realizado 30/35 entrenamientos, correspondiendo a un 85% de los mismos. La adherencia al trabajo de fuerza isométrica en ambos casos es mayor a la que presenta el trabajo de estiramientos.



El dolor ha disminuido en ambos sujetos, llegando a desaparecer para el sujeto B. Esta reducción más acusada en el sujeto B puede deberse a que el sujeto A llevaba más tiempo con la patología y quizás sea necesario un trabajo de más semanas o con un enfoque multidisciplinar (por ejemplo a través de masajes de fisioterapia)(17). Esto queda abierto a próximas investigaciones, aunque existen metaanálisis que, comparando la fusión vertebral (tratamiento quirúrgico) con el ejercicio físico en sujetos con DLc asociado a hernia lumbar hallaron que la reducción del dolor es más acusada a corto plazo para el grupo quirúrgico, mientras que al año los dos grupos presentaban tasas de DL similares en torno al 5%(29). También está en concordancia con la evidencia disponible que los efectos de la intervención sean menos acusados en el sujeto A que en el B, ya que el primero lleva más tiempo con esa alteración funcional. Los cambios asociados al dolor lumbar, como la atrofia del multífido(14) son potencialmente reversibles a través de ejercicio físico, pero el tiempo de recuperación dependerá del estado que presente el sujeto en el momento inicial.

La ingesta medicamentosa también se ha visto reducida en ambos casos. A este respecto el sujeto A no ha tomado ningún tipo de analgesia en las últimas 4 semanas y a B le ha desaparecido el dolor, por lo que no precisa de la misma. En este sentido, la intervención ha obtenido los resultados esperados gracias a una buena cumplimentación de los ejercicios de estabilización y propiocepción lumbar.

Los resultados obtenidos de la intervención son prometedores y los resultados están en concordancia con la literatura científica actual en el tratamiento del DL(30)(31), puesto que se ha conseguido reducir el dolor y aumentar los indicadores de salud de la columna. Un estudio con veinte individuos entre 18 y 65 años con DL subagudo en los que se comparaba un grupo que realizó un programa de ejercicios en casa durante 4 semanas con un grupo control, mostró que el ejercicio en casa mejoró significativamente las puntuaciones obtenidas por las escalas Visual Analog Scale for Pain y Owestry(30), como ha sucedido en este estudio.

El principal limitante del trabajo en casa es que se hace de manera individual, de forma que cada paciente debe hacerse cargo de hacer el ejercicio y de realizarlo de forma correcta y por su propia voluntad e iniciativa, lo que puede minimizar el efecto del tratamiento debido a la no cumplimentación del mismo, afectando así a los resultados esperados. Además, la educación del profesional de salud por sí sola no ha demostrado cambios en la prescripción de medicamentos para estos problemas, ya que los pacientes muchas veces no siguen las pautas aconsejadas o no las implementan en su vida diaria de forma consistente(8), ya sea en la toma de fármacos o en el mantenimiento de una rutina de ejercicio físico. En consecuencia podría resultar interesante la creación de grupos de trabajo específicos en el seno de la sanidad pública que traten el DL a través de la realización de ejercicio físico, ya que el trabajo grupal se asocia con una mayor adherencia y la presencia de un profesional permite la vigilancia de los sujetos para la correcta realización de los ejercicios.



## Conclusiones:

El programa de ejercicios de core ha reducido el dolor en ambos pacientes, reduciendo así su ingesta medicamentosa. Además, ninguno ha presentado una exacerbación del dolor durante la intervención.

La escala de valoración de la calidad de vida no ha mostrado ser muy valiosa para la obtención de datos respecto de esta patología.

La práctica de ejercicio físico ha disminuido la puntuación de la escala Owestry en ambos sujetos. La discapacidad asociada, por tanto, también se ha visto disminuida (llegando a ser nula en el sujeto B)

El trabajo isométrico de planchas abdominales en diferentes planos ha permitido a los sujetos mejorar su capacidad de esfuerzo máximo en todos los planos.

En conclusión, el programa de ejercicios del core ha presentado buena adherencia y ha mejorado la funcionalidad y el dolor. Por tanto, la mejora de la condición física de la musculatura del core, traducida en una mayor estabilización de la zona lumbar, ha tenido un impacto positivo sobre el DL de ambos pacientes.

Las principales limitaciones que presenta el abordaje con ejercicios de core a realizar en casa son la técnica de los ejercicios y la adherencia al plan de entrenamiento, por lo que es interesante plantear la creación de grupos de trabajo (en los CCSS por ejemplo o incluso en el trabajo), que aborden este problema. Los grupos han demostrado ser muy eficaces en otras patologías, especialmente de la esfera psicológica, por lo que también podrían serlo para el DL. Se puede pensar que eso solo aumentaría el gasto sanitario pero no sabemos el impacto que tendría en la población y en las incapacidades laborales que genera el DL, abriendo el camino de nuevas investigaciones en este sentido.

## Bibliografía:

1. Moix-Queraltó M-J, Vidal-Fernández J. Aetiology, chronification, and treatment of low back pain. *Clinica y Salud [Internet]*. 2008;19(3):379–92. Available from: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1130-52742008000300007](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742008000300007)
2. Jorgensen JE, Afzali T, Riis A. Effect of differentiating exercise guidance based on a patient's level of low back pain in primary care: A mixed-methods systematic review protocol. *BMJ Open*. 2018;8(1):1–5.
3. Hepp J, Zapata R, Buckel E, Martínez J, Uribe M, Díaz JC, et al. ( Documento de consenso ). 2008. 793–804 p.
4. Shiri R, Falah-Hassani K, Heliövaara M, Solovieva S, Amiri S, Lallukka T, et al. Risk Factors for Low Back Pain: A Population-Based Longitudinal Study. *Arthritis Care Res*. 2019;71(2):290–9.
5. Zhang B, Xu H, Wang J, Liu B, Sun G. A narrative review of non-operative treatment, especially traditional Chinese medicine therapy, for lumbar intervertebral disc herniation. *Biosci Trends*. 2017;11(4):406–17.
6. Gianola S, Bargeri 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*. 2021;13:1–11.
7. Steffens D, Maher CG, Pereira LSM, Stevens ML, Oliveira VC, Chapple M, et al. Prevention of lowback pain a systematic review and meta-Analysis. *JAMA Intern Med*. 2016;176(2):199–208.
8. Belavy DL, Tagliaferri SD, Buntine P, Sauvessig T, Sadler K, Ko C, et al. Clinician education unlikely effective for guideline-adherent medication prescription in low back pain: systematic review and meta-analysis of RCTs. *eClinicalMedicine [Internet]*. 2022;43:101193. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.eclim.2021.101193>
9. Jorgensen JE, Afzali T, Riis A. Effect of differentiating exercise guidance based on a patient's level of low back pain in primary care: A mixed-methods systematic review protocol. *BMJ Open*. 2018;8(1).
10. Lanska DJ. Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of lumbosacral nerve root compression [9]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002;73(5):604–5.
11. Corp N, Mansell G, Stynes S, Wynne-Jones G, Morsø L, Hill JC, et al. Evidence-based treatment recommendations for neck and low back pain across Europe: A systematic review of guidelines. *Eur J Pain (United Kingdom)*. 2021;25(2):275–95.
12. Chou R, Deyo R, Friedly J, Skelly A, Hashimoto R, Weimer M, et al. Nonpharmacologic therapies for low back pain: A systematic review for an American College of physicians clinical practice guideline. *Ann Intern Med*. 2017;166(7):493–505.
13. Kim B, Yim J. Core stability and hip exercises improve physical function and activity in patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *Tohoku J Exp Med*. 2020;251(3):193–206.
14. Goubert D, van Oosterwijck J, Meeus M, Danneels L. Structural changes of lumbar muscles in non-specific low back pain. *Pain Physician*. 2016;19(7):E985–1000.

15. Shipton EA. Physical Therapy Approaches in the Treatment of Low Back Pain. *Pain Ther* [Internet]. 2018;7(2):127–37. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40122-018-0105-x>
16. Fritz JM, Cleland JA, Speckman M. Physical therapy for acute low back pain: associations with subsequent healthcare costs. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;
17. Hlaing SS, Puntumetakul R, Khine EE, Boucaut R. Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2021;22(1):1–13. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04858-6>
18. Calatayud J, Escriche-Escuder A, Cruz-Montecinos C, Andersen LL, Pérez-Alenda S, Aiguadé R, et al. Tolerability and muscle activity of core muscle exercises in chronic low-back pain. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(19).
19. Navarrete-Villanueva D, Gómez-Cabello A, Marín-Puyalto J, Moreno LA, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Frailty and Physical Fitness in Elderly People: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med* [Internet]. 2021;51(1):143–60. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01361-1>
20. Deyo RA, Mirza SK. Herniated Lumbar Intervertebral Disk. *N Engl J Med*. 2016;374(18):1763–72.
21. Petersen T, Laslett M, Juhl C. Clinical classification in low back pain: best-evidence diagnostic rules based on systematic reviews. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):1–23.
22. Amin RM, Andrade NS, Neuman BJ. Lumbar Disc Herniation. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2017;10(4):507–16.
23. Cruz-Sánchez E de la, Torres-Bonete MD, García-Pallarés J, Gascón-Cánovas JJ, Valero-Valenzuela A, Pereñíguez-Barranco JE. Dolor de espalda y limitación de la actividad física cotidiana en la población adulta española. *An Sist Sanit Navar*. 2012;35(2):241–9.
24. Coulombe BJ, Games KE, Neil ER, Eberman LE. Core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *J Athl Train*. 2017;52(1):71–2.
25. Alcántara Bumbiedro S, Flórez Garcia MT, Echávarri Pérez C, García Pérez F, Oswestry Validación ESEscala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry S. *Rehabil*. 2006;40(3):150–8.
26. Scherr J, Wolfarth B, Christle JW, Pressler A, Wagenpfeil S, Halle M. Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol*. 2013;113(1):147–55.
27. Molina JMDC. Manual completo “Entrenamiento actual del core.” Primera ed. 2020. 358–393 p.
28. Monfort-Pañego M, Vera-García F, Sánchez-Zurriaga D, Sarti-Martínez MÁ. Electromyographic Studies in Abdominal Exercises: A Literature Synthesis. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009;32(3):232–44.
29. Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Skinner JS, Hanscom B, Tosteson ANA, et al. Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disk herniation: The Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) observational cohort. *J Am Med Assoc*.



- 2006;296(20):2451–9.
30. Lumb M. A four-week, home-based exercise program is effective in treating subacute low back. *South African J Sport Med.* 2018;30(1):1–6.
31. Lin S, Zhu B, Zheng Y, Liu S, Wang C. Effect of RUSI-based core stability exercise on chronic non-specific low back pain patients: Study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2021;11(12).

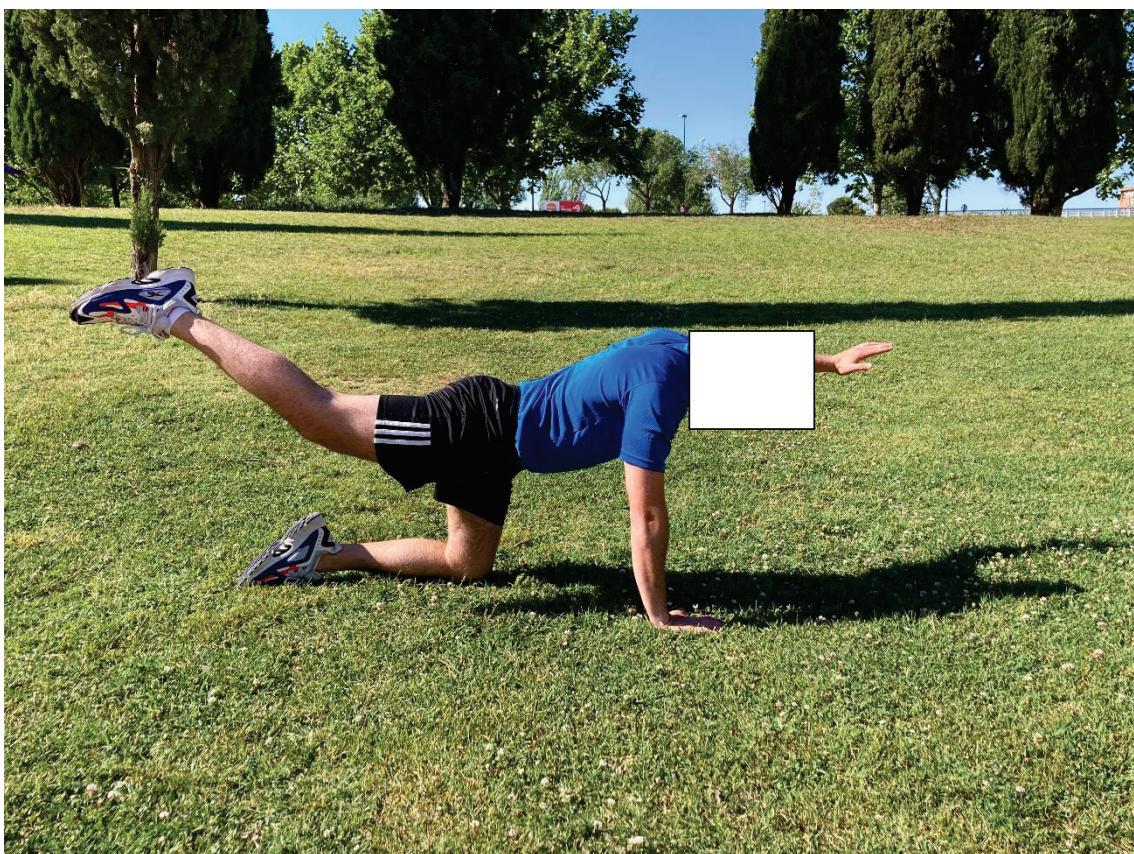
## Anexo 1: Plancha abdominal prona



Plancha lateral



Plancha abdominal supina



"Bird dog"

## Anexo 2:

**IMPORTANTE:** Durante la realización de los estiramientos, se debe buscar una tensión en la musculatura objetivo, NO EL DOLOR, si se siente un dolor importante durante la ejecución, será necesario buscar un ejercicio alternativo.

### 1) Estiramiento de psoas -iliaco y recto femoral:

Duración: 30-45 segundos/lado

Material: Esterilla

Vídeo explicativo: <https://www.youtube.com/watch?v=3vnKWdqLTB4>

Posición:



## 2) Estiramiento del “gato”

Duración: 10/12 repeticiones

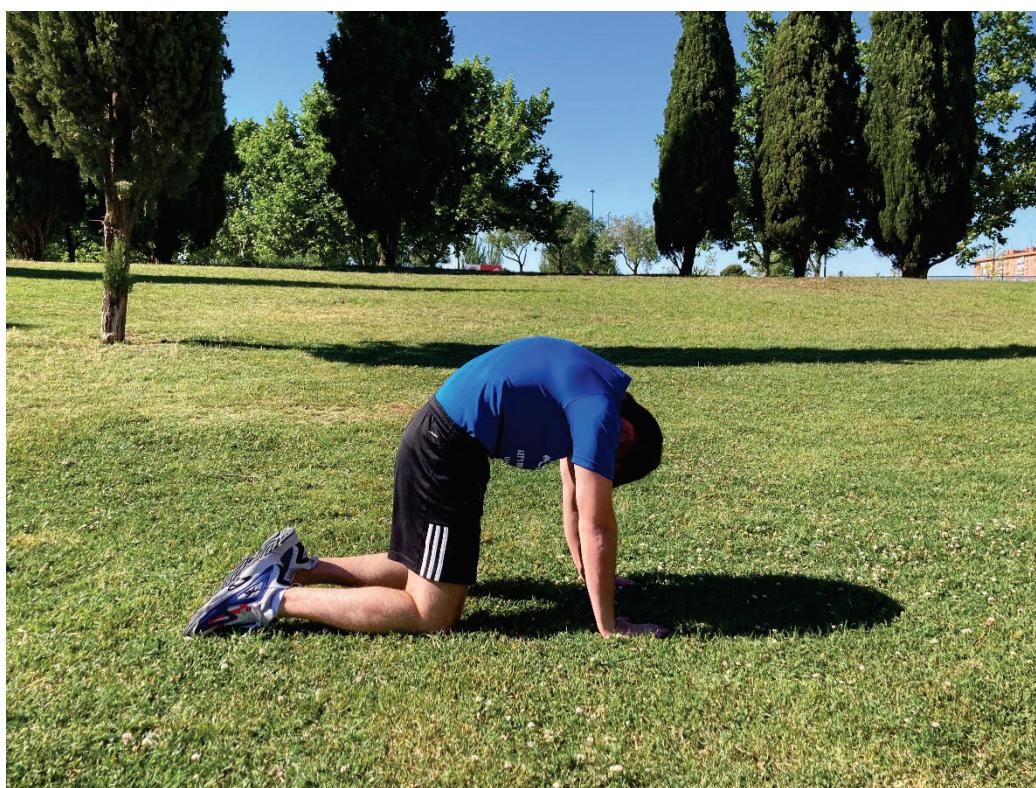
Material: Esterilla

Vídeo explicativo: <https://www.youtube.com/watch?v=pAYtwk5yumM>

Posición:



2.1)



3) Estiramiento de musculatura isquiosural:

Duración: 30-45s/lado

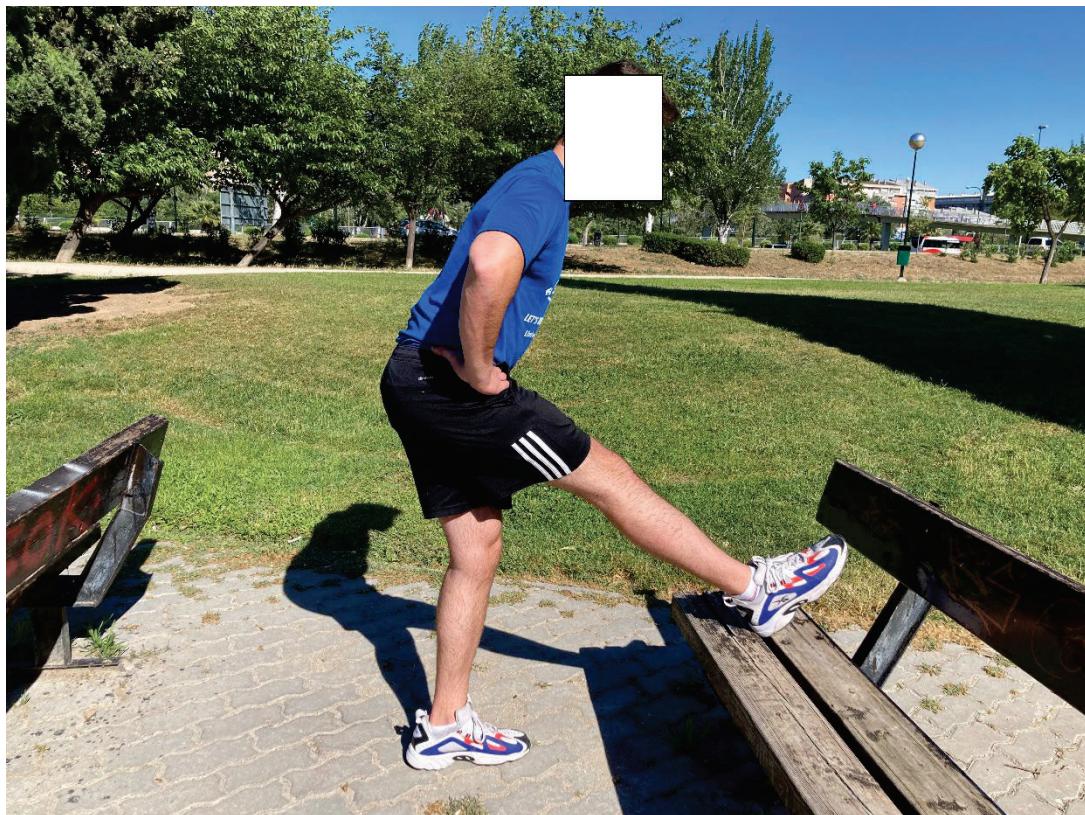
Material: esterilla

Posición: <https://www.youtube.com/watch?v=xczGJbwnDjg&t=483s>



3.2)

Duración: 60-90s



4) Estiramiento del piramidal

Duración: 30-45s/lado

Material: Esterilla

Posición:



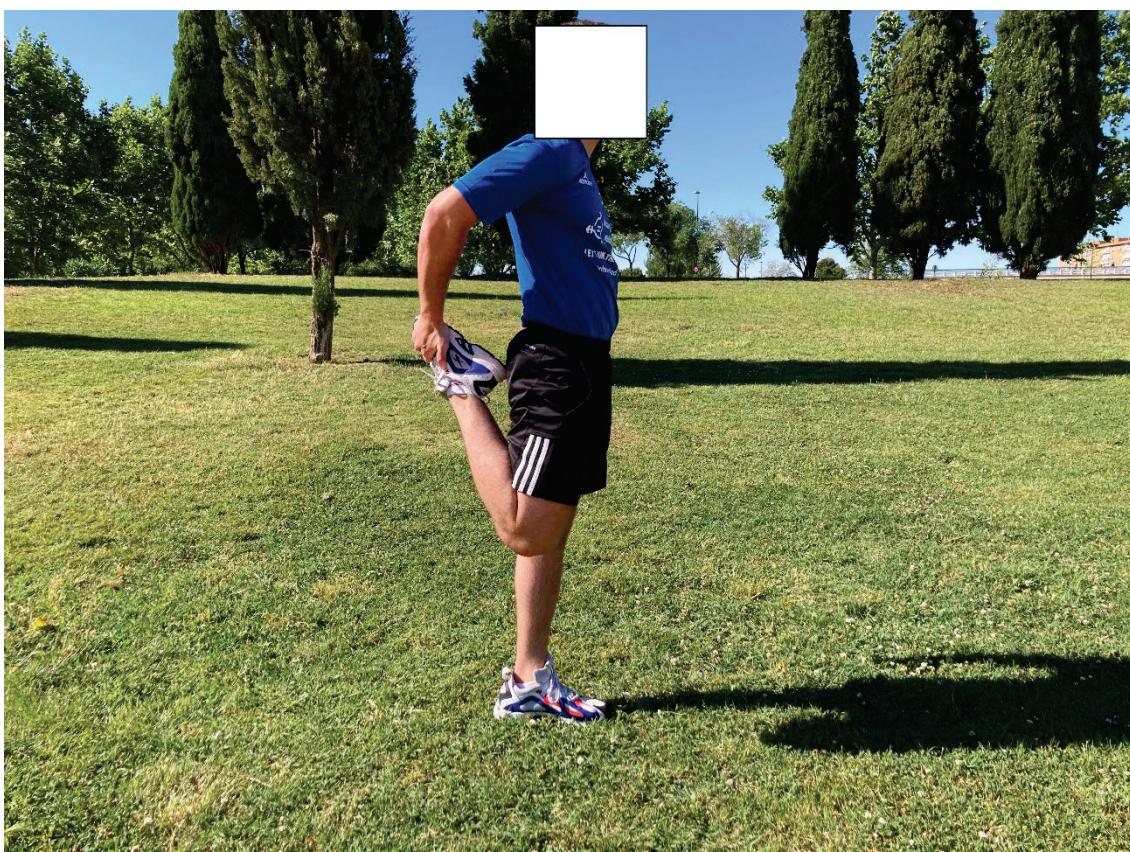
### 5) Estiramiento de recto femoral

Duración: 30-45s/lado

Material: ninguno

Para aumentar la tensión, se debe mantener una posición con la columna en posición neutra y una retroversión pélvica.

Posición:



## Anexo 3:

## Programa de entrenamiento sujeto A



Semana 2	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 3 x 30s	3 4			Plancha prona de antebrazos 3 x 30s	3 4			Plancha prona de antebrazos 3 x 30s	3 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 3 x 30s	2 6			Plancha lateral de antebrazos 3 x 30s	2 6			Plancha lateral de antebrazos 3 x 30s	2 6				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 3 x 30s	3 4			Puente de cadera 3 x 30s	3 4			Puente de cadera 3 x 30s	3 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios														





Semana 4	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos				Plancha prona de antebrazos				Plancha prona de antebrazos					
Series/Rep.	4 x 30s	3x45s			4 x 30s	3x45s			4 x 30s	3x45s				
Escala Borg		3				3				3				
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos				Plancha lateral de antebrazos				Plancha lateral de antebrazos					
Series/Rep.	4 x 30s	3			4 x 30s	3			4 x 30s	3				
Escala Borg		5				5				5				
Ejercicio	Puente de cadera				Puente de cadera				Puente de cadera					
Series/Rep.	4 x 15	3x45s			4 x 15	3x45s			4 x 15	3x45s				
Escala Borg		3				3				3				
Ejercicio	Estir 1				Estir 1				Estir 1					
Series/Rep.	2 x 30s	-			2 x 30s	-			2 x 30s	-				
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2				Estir 2				Estir 2					
Series/Rep.	2 x 10	2			2 x 10	2			2 x 10	2				
Escala Borg		2				2				2				
Ejercicio	Estir 3.1				Estir 3.1				Estir 3.1					
Series/Rep.	2 x 30s	2			2 x 30s	2			2 x 30s	2				
Escala Borg		2				2				2				
Ejercicio	Estir 3.2				Estir 3.2				Estir 3.2					
Series/Rep.	1 x 60s	1			1 x 60s	1			1 x 60s	1				
Escala Borg		1				1				1				
Ejercicio	Estir 4				Estir 4				Estir 4					
Series/Rep.	2 x 30s	-			2 x 30s	-			2 x 30s	-				
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5				Estir 5				Estir 5					
Series/Rep.	2 x 30s	-			2 x 30s	-			2 x 30s	-				
Escala Borg														
Comentarios	Piscina 1 dia													



Semana 5	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	3x45s 3			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	3x45s 3			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	3x45s 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 5			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 5			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 5				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	3x45s 3			Puente de cadera 4 x 15	3x45s 3			Puente de cadera 4 x 15	3x45s 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2 2 x 10	2 2			Estir 2 2 x 10	2 2			Estir 2 2 x 10	2 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	2 2			Estir 3.1 2 x 30s	2 2			Estir 3.1 2 x 30s	2 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.2 1 x 60s	1 1			Estir 3.2 1 x 60s	1 1			Estir 3.2 1 x 60s	1 1				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios														



Semana 6	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	3x45s 3			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	3x45s 3			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	3x45s 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 3			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 3			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	3x45s 3			Puente de cadera 4 x 15	3x45s 3			Puente de cadera 4 x 15	3x45s 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2 2 x 10	2 2			Estir 2 2 x 10	2 2			Estir 2 2 x 10	2 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	2 2			Estir 3.1 2 x 30s	2 2			Estir 3.1 2 x 30s	2 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.2 1 x 60s	1 1			Estir 3.2 1 x 60s	1 1			Estir 3.2 1 x 60s	1 1				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios														



Semana 7	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos				Plancha prona de antebrazos				Plancha prona de antebrazos					
Series/Rep.	4 x 45s	3			4 x 45s	3			4 x 45s	3				
Escala Borg		2				2				2				
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos				Plancha lateral de antebrazos				Plancha lateral de antebrazos					
Series/Rep.	4 x 30s	3			4 x 30s	3			4 x 30s	3				
Escala Borg		4				4								
Ejercicio	Puente de cadera				Puente de cadera				Puente de cadera					
Series/Rep.	4 x 15	3			4 x 15	3			4 x 15	3				
Escala Borg		2				2				2				
Ejercicio	Elevación brazo-pierna simultánea				Elevación brazo-pierna simultánea				Elevación brazo-pierna simultánea					
Series/Rep.	3 x 10	3			3 x 10	3			3 x 10	3				
Escala Borg		2				2								
Ejercicio	Estir 1				Estir 1				Estir 1					
Series/Rep.	2 x 30s	-			2 x 30s	-			2 x 30s	-				
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2				Estir 2				Estir 2					
Series/Rep.	2 x 10	2			2 x 10	2			2 x 10	2				
Escala Borg		1				1								
Ejercicio	Estir 3.1				Estir 3.1				Estir 3.1					
Series/Rep.	2 x 30s	2			2 x 30s	2			2 x 30s	2				
Escala Borg		1				1								
Ejercicio	Estir 3.2				Estir 3.2				Estir 3.2					
Series/Rep.	1 x 60s	1			1 x 60s	1			1 x 60s	1				
Escala Borg		1				1								
Ejercicio	Estir 4				Estir 4				Estir 4					
Series/Rep.	2 x 30s	-			2 x 30s	-			2 x 30s	-				
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5				Estir 5				Estir 5					
Series/Rep.	2 x 30s	-			2 x 30s	-			2 x 30s	-				
Escala Borg														
Comentarios	Piscina 1 dia													



Semana 8	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2 2 x 10	2 1			Estir 2 2 x 10	2 1			Estir 2 2 x 10	2 1				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	2 1			Estir 3.1 2 x 30s	2 1			Estir 3.1 2 x 30s	2 1				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.2 1 x 60s	1 1			Estir 3.2 1 x 60s	1 1			Estir 3.2 1 x 60s	1 1				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios	Piscina 1 dia													



Semana 9	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2 2 x 10	2 1			Estir 2 2 x 10	2 1			Estir 2 2 x 10	2 1				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	2 1			Estir 3.1 2 x 30s	2 1			Estir 3.1 2 x 30s	2 1				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.2 1 x 60s	1 1			Estir 3.2 1 x 60s	1 1			Estir 3.2 1 x 60s	1 1				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios	Piscina 1 dia													





Semana 11	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2 2 x 10	2			Estir 2 2 x 10	2			Estir 2 2 x 10	2				
Series/Rep.														
Escala Borg		1				1				1				
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	2			Estir 3.1 2 x 30s	2			Estir 3.1 2 x 30s	2				
Series/Rep.														
Escala Borg		1				1				1				
Ejercicio	Estir 3.2 1 x 60s	1			Estir 3.2 1 x 60s	1			Estir 3.2 1 x 60s	1				
Series/Rep.														
Escala Borg		1				1				1				
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios														



Semana 12	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	3 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2			Puente de cadera 4 x 15	3 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-			Estir 1 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2 2 x 10	2 1			Estir 2 2 x 10	2 1			Estir 2 2 x 10	2 1				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	2 1			Estir 3.1 2 x 30s	2 1			Estir 3.1 2 x 30s	2 1				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.2 1 x 60s	1 1			Estir 3.2 1 x 60s	1 1			Estir 3.2 1 x 60s	1 1				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-			Estir 4 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-			Estir 5 2 x 30s	-				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios														



Plan de entrenamiento sujeto B:

Semana 1	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio					Plancha prona de antebrazos 3 x 30s	SÍ 4			Plancha prona de antebrazos 3 x 30s	SÍ 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio					Plancha lateral de antebrazos 3 x 30s	SÍ 4			Plancha lateral de antebrazos 3 x 30s	SÍ 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio					Puente de caderas 3 x 30s	SÍ 4			Puente de caderas 3 x 30s	SÍ 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios														



Semana 2	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos	Sí			Plancha prona de antebrazos	Sí			Plancha prona de antebrazos	Sí				
Series/Rep.	3 x 30s	3			3 x 30s	3			3 x 30s	3				
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos	Sí			Plancha lateral de antebrazos	Sí			Plancha lateral de antebrazos	Sí				
Series/Rep.	3 x 30s	3			3 x 30s	3			3 x 30s	3				
Escala Borg														
Ejercicio	Fuente de cadera	Sí			Fuente de cadera	Sí			Fuente de cadera	Sí				
Series/Rep.	3 x 30s	3			3 x 30s	3			3 x 30s	3				
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios														



Semana 3	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	Sí			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	Sí			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	Sí				
Series/Rep.		3			3				3					
Escala Borg	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	Sí			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	Sí			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	Sí				
Series/Rep.		3			3				3					
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	Sí			Puente de cadera 4 x 15	Sí			Puente de cadera 4 x 15	Sí				
Series/Rep.		3			3				3					
Escala Borg	Estir 1 2 x 30s	Sí			Estir 1 2 x 30s	Sí			Estir 1 2 x 30s	Sí				
Series/Rep.		3			3				3					
Ejercicio	Estir 2 2 x 10	Sí			Estir 2 2 x 10	Sí			Estir 2 2 x 10	Sí				
Series/Rep.		4			4				4					
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	Sí			Estir 3.1 2 x 30s	Sí			Estir 3.1 2 x 30s	Sí				
Series/Rep.		4			4				4					
Ejercicio	Estir 3.2 1 x 60s	Sí			Estir 3.2 1 x 60s	Sí			Estir 3.2 1 x 60s	Sí				
Series/Rep.		4			4				4					
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	Sí			Estir 4 2 x 30s	Sí			Estir 4 2 x 30s	Sí				
Series/Rep.		4			4				4					
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	Sí			Estir 5 2 x 30s	Sí			Estir 5 2 x 30s	Sí				
Series/Rep.		4			4				4					
Comentarios														



Semana 4	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	SÍ 3			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	SÍ 3			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	SÍ 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	SÍ 3			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	SÍ 3			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	SÍ 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Fuente de cadera 4 x 15	SÍ 3			Fuente de cadera 4 x 15	SÍ 3			Fuente de cadera 4 x 15	SÍ 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	SÍ 3			Estir 1 2 x 30s	SÍ 3			Estir 1 2 x 30s	SÍ 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2 2 x 10	SÍ 4			Estir 2 2 x 10	SÍ 4			Estir 2 2 x 10	SÍ 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	SÍ 4			Estir 3.1 2 x 30s	SÍ 4			Estir 3.1 2 x 30s	SÍ 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.2 1 x 60s	SÍ 4			Estir 3.2 1 x 60s	SÍ 4			Estir 3.2 1 x 60s	SÍ 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	SÍ 4			Estir 4 2 x 30s	SÍ 4			Estir 4 2 x 30s	SÍ 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	SÍ 4			Estir 5 2 x 30s	SÍ 4			Estir 5 2 x 30s	SÍ 4				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios														



Semana 5	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	Sí 3			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	Sí 3			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	Sí 3			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	Sí 3			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	Sí 3				
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de caderas 4 x 15	Sí 3			Puente de caderas 4 x 15	Sí 3			Puente de caderas 4 x 15	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	Sí 3			Estir 1 2 x 30s	Sí 3			Estir 1 2 x 30s	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2 2 x 10	Sí 3			Estir 2 2 x 10	Sí 3			Estir 2 2 x 10	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	Sí 3			Estir 3.1 2 x 30s	Sí 3			Estir 3.1 2 x 30s	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.2 1 x 60s	Sí 3			Estir 3.2 1 x 60s	Sí 3			Estir 3.2 1 x 60s	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	Sí 3			Estir 4 2 x 30s	Sí 3			Estir 4 2 x 30s	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	Sí 3			Estir 5 2 x 30s	Sí 3			Estir 5 2 x 30s	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios														



Semana 6	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	Sí 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	Sí 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 30s	Sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	Sí 2			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	Sí 2			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	Sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de caderas 4 x 15	Sí 2			Puente de caderas 4 x 15	Sí 2			Puente de caderas 4 x 15	Sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	Sí 3			Estir 1 2 x 30s	Sí 3			Estir 1 2 x 30s	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2 2 x 10	Sí 3			Estir 2 2 x 10	Sí 3			Estir 2 2 x 10	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	Sí 3			Estir 3.1 2 x 30s	Sí 3			Estir 3.1 2 x 30s	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.2 1 x 60s	Sí 3			Estir 3.2 1 x 60s	Sí 3			Estir 3.2 1 x 60s	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	Sí 3			Estir 4 2 x 30s	Sí 3			Estir 4 2 x 30s	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	Sí 3			Estir 5 2 x 30s	Sí 3			Estir 5 2 x 30s	Sí 3				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios														



Semana 7	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	no			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí				
Series/Rep.						2				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	no			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí				
Series/Rep.						2				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	no			Puente de cadera 4 x 15	sí			Puente de cadera 4 x 15	sí				
Series/Rep.						2				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	no			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí				
Series/Rep.						2				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	no			Estir 1 2 x 30s	sí			Estir 1 2 x 30s	sí				
Series/Rep.						2				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2.2 2 x 10	no			Estir 2.2 2 x 10	sí			Estir 2.2 2 x 10	sí				
Series/Rep.						2				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	no			Estir 3.1 2 x 30s	sí			Estir 3.1 2 x 30s	sí				
Series/Rep.						2				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.3 1 x 60s	no			Estir 3.3 1 x 60s	no			Estir 3.3 1 x 60s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	no			Estir 4 2 x 30s	no			Estir 4 2 x 30s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	no			Estir 5 2 x 30s	no			Estir 5 2 x 30s	sí				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios														



Semana 8	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	no			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí				
Series/Rep.		2				x				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	no			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí				
Series/Rep.		2				x				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	sí			Puente de cadera 4 x 15	no			Puente de cadera 4 x 15	sí				
Series/Rep.		2				x				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	no			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí				
Series/Rep.		2				x				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	sí			Estir 1 2 x 30s	no			Estir 1 2 x 30s	sí				
Series/Rep.		2				x				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2.2 2 x 10	sí			Estir 2.2 2 x 10	no			Estir 2.2 2 x 10	sí				
Series/Rep.		2				x				2				
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	no			Estir 3.1 2 x 30s	no			Estir 3.1 2 x 30s	no				
Series/Rep.		2				x								
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.3 1 x 60s	no			Estir 3.3 1 x 60s	no			Estir 3.3 1 x 60s	no				
Series/Rep.		2				x								
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	no			Estir 4 2 x 30s	no			Estir 4 2 x 30s	no				
Series/Rep.		2				x								
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	si			Estir 5 2 x 30s	no			Estir 5 2 x 30s	si				
Series/Rep.		2				x				2				
Escala Borg														
Comentarios														



Semana 9	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí	2		Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	no			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí	2			
Series/Rep.														
Escala Borg	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí	2		Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	no			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí	2			
Ejercicio														
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	sí	2		Puente de cadera 4 x 15	no			Puente de cadera 4 x 15	sí	2			
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí	2		Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	no			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí	2			
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	sí	2		Estir 1 2 x 30s	no			Estir 1 2 x 30s	sí	2			
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2.2 2 x 10	sí	2		Estir 2.2 2 x 10	no			Estir 2.2 2 x 10	sí	2			
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	no	2		Estir 3.1 2 x 30s	no			Estir 3.1 2 x 30s	no	2			
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.3 1 x 60s	no	2		Estir 3.3 1 x 60s	no			Estir 3.3 1 x 60s	no	2			
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	no	2		Estir 4 2 x 30s	no			Estir 4 2 x 30s	no	2			
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	sí	2		Estir 5 2 x 30s	no			Estir 5 2 x 30s	sí	2			
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios											1 sesión de carrera continua			



Semana 10	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí 2			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí 2			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	sí 2			Puente de cadera 4 x 15	sí 2			Puente de cadera 4 x 15	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	sí 2			Estir 1 2 x 30s	sí 2			Estir 1 2 x 30s	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2.2 2 x 10	sí 2			Estir 2.2 2 x 10	sí 2			Estir 2.2 2 x 10	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	no			Estir 3.1 2 x 30s	no			Estir 3.1 2 x 30s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.3 1 x 60s	no			Estir 3.3 1 x 60s	no			Estir 3.3 1 x 60s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	no			Estir 4 2 x 30s	no			Estir 4 2 x 30s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	si 2			Estir 5 2 x 30s	si 2			Estir 5 2 x 30s	si 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios											1 sesión de carrera continua			



Semana 11	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	no			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí 2			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	no			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	sí 2			Puente de cadera 4 x 15	no			Puente de cadera 4 x 15	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	no			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	sí 2			Estir 1 2 x 30s	no			Estir 1 2 x 30s	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2.2 2 x 10	sí 2			Estir 2.2 2 x 10	no			Estir 2.2 2 x 10	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	no			Estir 3.1 2 x 30s	no			Estir 3.1 2 x 30s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.3 1 x 60s	no			Estir 3.3 1 x 60s	no			Estir 3.3 1 x 60s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	no			Estir 4 2 x 30s	no			Estir 4 2 x 30s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	sí 2			Estir 5 2 x 30s	no			Estir 5 2 x 30s	sí 2				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios											1 sesión de carrera continua			



Semana 12	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO	PROPIUESTA	REALIZADO
Ejercicio	Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	sí 2			Plancha prona de antebrazos 4 x 45s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí 2			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	sí 2			Plancha lateral de antebrazos 4 x 30s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Puente de cadera 4 x 15	sí 2			Puente de cadera 4 x 15	sí 2			Puente de cadera 4 x 15	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	sí 2			Elevación brazo-pierna simultánea 3 x 10	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 1 2 x 30s	sí 2			Estir 1 2 x 30s	sí 2			Estir 1 2 x 30s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 2.2 2 x 10	sí 2			Estir 2.2 2 x 10	sí 2			Estir 2.2 2 x 10	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.1 2 x 30s	no			Estir 3.1 2 x 30s	no			Estir 3.1 2 x 30s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 3.3 1 x 60s	no			Estir 3.3 1 x 60s	no			Estir 3.3 1 x 60s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 4 2 x 30s	no			Estir 4 2 x 30s	no			Estir 4 2 x 30s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Ejercicio	Estir 5 2 x 30s	sí 2			Estir 5 2 x 30s	sí 2			Estir 5 2 x 30s	no				
Series/Rep.														
Escala Borg														
Comentarios											1 sesión de carrera continua			



Universidad Zaragoza

## Anexo 4:

### DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE

**Título de la investigación: Abordaje del dolor lumbar a través de trabajo con ejercicio físico, un estudio de dos casos**

**Investigador Principal: Iñigo Luis Bellido Bello**

**Tfno: 664577003      mail: ilbellido@hotmail.com**

**Centro: Universidad de Zaragoza**

#### 1. Introducción:

Nos dirigimos a usted para solicitar su participación en un proyecto de investigación que estamos realizando en Universidad de Zaragoza. Su participación es **absolutamente voluntaria**, **en ningún caso debe sentirse obligado a participar**, pero es importante para obtener el conocimiento que necesitamos. Este proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética. Antes de tomar una decisión es necesario que:

- lea este documento entero
- entienda la información que contiene el documento



Universidad Zaragoza

- haga todas las preguntas que considere necesarias
- tome una decisión meditada
- firme el consentimiento informado, si finalmente desea participar.

Si decide participar se le entregará una copia de esta hoja y del documento de consentimiento firmado. Por favor, consérvelo por si lo necesitara en un futuro.

## **2. ¿Por qué se le pide participar?**

Se le solicita su colaboración porque padece de dolor de espalda agudo, subagudo o crónico.

En total en el estudio participarán 2 pacientes de estas características.

## **3. ¿Cuál es el objeto de este estudio?**

El objetivo es medir el efecto del ejercicio físico en el control del dolor de espalda, la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes antes, durante y al final de la intervención. El objetivo es intentar reducir el uso de fármacos (sobre todo analgésicos) y medir la eficacia del ejercicio físico en los criterios antes mencionados.



Universidad Zaragoza

#### **4. ¿Qué tengo que hacer si decido participar?**

Para participar en el estudio, en primer lugar, se revisará la historia clínica; en segundo lugar se realizará una exploración física y los cuestionarios pertinentes. Finalmente se diseñará un protocolo de entrenamiento que será supervisado inicialmente (fase de adaptación) y se reevaluará a los pacientes cada 6 semanas durante 12 semanas (0-6-12).

#### **5. ¿Qué riesgos o molestias supone?**

La participación en este estudio supondrá una inversión de tiempo cada 4 semanas (junto al investigador) durante 12 semanas, en la que realizará una evaluación de la condición física de los pacientes, así como la cumplimentación de escalas (aproximadamente 1h – 1h30min).

Para minimizar los riesgos asociados a una mala realización de los ejercicios, se informará a los participantes con una descripción de los ejercicios junto a imágenes, así como una supervisión inicial por el investigador hasta la correcta realización de los mismos. Además, si en algún caso el paciente sufriera dolor con un patrón de movimiento concreto, se cambiará el ejercicio a otro que no le genere molestias.

#### **6. ¿Obtendré algún beneficio por mi participación?**

Al tratarse de un estudio de investigación orientado a generar conocimiento no es probable que obtenga ningún beneficio por su participación si bien usted contribuirá al avance científico y al beneficio social.

Usted no recibirá ninguna compensación económica por su participación.



Universidad Zaragoza

## 7. ¿Cómo se van a tratar mis datos personales?

Información básica sobre protección de datos.

Responsable del tratamiento: Iñigo Luis Bellido Bello

Finalidad: Sus datos personales serán tratados exclusivamente para el trabajo de investigación a los que hace referencia este documento.

Legitimación: El tratamiento de los datos de este estudio queda legitimado por su consentimiento a participar.

Destinatarios: No se cederán datos a terceros salvo obligación legal.

Derechos: Podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de sus datos, de limitación y oposición a su tratamiento, de conformidad con lo dispuesto en la LO 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD 2016/679) ante el investigador principal del proyecto, pudiendo obtener información al respecto dirigiendo un correo electrónico a la dirección [dpd@salud.aragon.es](mailto:dpd@salud.aragon.es).

SÓLO PARA ESTUDIOS REALIZADOS EN EL SALUD: Podrá consultar información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón, en el siguiente enlace: [https://aplicaciones.aragon.es/notif\\_lopd\\_pub/details.action?fileId=731](https://aplicaciones.aragon.es/notif_lopd_pub/details.action?fileId=731)

Así mismo, en cumplimiento de los dispuesto en el RGPD, se informa que, si así lo desea, podrá acudir a la Agencia de Protección de Datos (<https://www.aepd.es>) para presentar una reclamación cuando considere que no se hayan atendido debidamente sus derechos.



Universidad Zaragoza

El tratamiento de sus datos personales se realizará utilizando técnicas para mantener su anonimato mediante el uso de códigos aleatorios, con el fin de que su identidad personal quede completamente oculta durante el proceso de investigación.

A partir de los resultados del trabajo de investigación, se podrán elaborar comunicaciones científicas para ser presentadas en congresos o revistas científicas, pero se harán siempre con datos agrupados y nunca se divulgará nada que le pueda identificar.

#### **8. ¿Quién financia el estudio?**

Este proyecto no se financia.

#### **9. ¿Se me informará de los resultados del estudio?**

Usted tiene derecho a conocer los resultados del presente estudio, tanto los resultados generales como los derivados de sus datos específicos. También tiene derecho a no conocer dichos resultados si así lo desea. Por este motivo en el documento de consentimiento informado le preguntaremos qué opción prefiere. En caso de que desee conocer los resultados, el investigador le hará llegar los resultados.



Universidad Zaragoza

En caso de encontrar hallazgos interesantes para la salud del participante se le notificará inmediatamente para que pueda acudir a su médico habitual.

### ¿Puedo cambiar de opinión?

Su participación es totalmente voluntaria, puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones. Basta con que le manifieste su intención al investigador principal del estudio. **En caso de que decida retirarse del estudio puede solicitar la destrucción de los datos, muestras u otra información recogida sobre usted.**

### ¿Qué pasa si me surge alguna duda durante mi participación?

En la primera página de este documento está recogido el nombre y el teléfono de contacto del investigador responsable del estudio. Puede dirigirse a él en caso de que le surja cualquier duda sobre su participación.

Muchas gracias por su atención, si finalmente desea participar le rogamos que firme el documento de consentimiento que se adjunta **y le reiteramos nuestro agradecimiento por contribuir a generar conocimiento científico.**



Universidad Zaragoza

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del PROYECTO:

Yo, DAVID NAVARRETE VILLANUEVA..... (nombre y apellidos del participante)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con: Iñigo Luis Bellido Bello.....(nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones
- 3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: sí    no (marque lo que proceda)

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante:

Fecha: 10/02/22

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

Firma del Investigador:

Fecha: 10/02/2022

Versión 1, de fecha 18/01/2022

4

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del PROYECTO:

Yo, ARTURO MARTÍNEZ MARCO..... (nombre y apellidos del participante)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con: Iñigo Luis Bellido Bello.....(nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones
- 3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: sí    no (marque lo que proceda)

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante:

Fecha: 10/02/22

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

Firma del Investigador:

Fecha: 10/02/2022

Versión 1, de fecha 18/01/2022

4