



universidad
de león



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

Curso Académico 2015/2016

MEJORA DE LA CONDICIÓN FÍSICA MEDIANTE UN PROGRAMA DE
PILATES TERAPÉUTICO EN PERSONAS CON Y SIN LUMBALGIA

Improving physical fitness by means program of therapy pilates with and
without low back pain

Autor/a: Daniel Cuesta Mateos

Tutor/a: José Antonio Robles Tascón

Fecha: 06/06/2016

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A

ÍNDICE

1. INTRODUCCION.....	3
2. CONTEXTUALIZACIÓN Y MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. La lumbalgia.....	4
2.2. Ejercicio como mejora de la condición física en personas con lumbalgia.....	5
2.3. Contextualización y marco histórico del pilates.....	7
2.4. Pilates terapéutico, tipo suelo, con y sin implementos.....	8
3. OBJETIVOS.....	13
4. PROCEDIMIENTOS Y METODOLOGÍA.....	14
4.1. Muestra.....	14
4.2. Instrumentos y test empleados.....	14
4.3. Procedimiento.....	17
4.4. Ejemplificación de sesiones (sesión tipo).....	18
5. RESULTADOS	19
6. CONCLUSIONES.....	27
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
8. ANEXOS.....	30

Resumen

El objetivo del trabajo es comparar las mejoras de algunos componentes de la condición física como son la flexibilidad, la resistencia de los músculos flexores y extensores del tronco y el equilibrio entre un grupo de 6 sujetos con lumbalgia y otro grupo de 6 sujetos sin esta patología, que asistieron ambos a las mismas clases de pilates terapéutico, 2 horas a la semana, durante 18 semanas en un periodo de 5 meses. Antes y después de este periodo de tiempo se le pasaron 4 test de condición física y un test de precepción subjetiva del dolor. Los resultados muestran unas mejoras significativas en todos los test en ambos grupos, siendo mejores en el test de fuerza de los extensores del tronco y en el de equilibrio en los sujetos con lumbalgia, en cambio en el test de fuerza de los flexores del tronco y en de flexión profunda del tronco los sujetos sin lumbalgia, además en el grupo con lumbalgia se ha visto cierta mejoría en el cuestionario sf12. Como conclusiones podemos decir que el pilates llevado a cabo por los sujetos ha sido muy beneficioso para ambos grupos, destacando quizá más el grupo con lumbalgia.

Palabra claves: pilates, condición física, lumbalgia, flexibilidad, equilibrio, fuerza, problemas posturales.

Abstract

The objective of this study is to compare the upgrades some components of fitness such as flexibility, resistance flexor and extensor muscles of the trunk and the balance between a group of 6 subjects with low back pain and another group of 6 subjects without this disease, both attended the same classes of therapeutic pilates, 2 hours a week for 18 weeks in a period of 5 months. Before and after this period of time I give then four fitness test and a test of subjective perception pain. The results show significant improvements in all tests in both groups being better in the test of strength of the trunk extensors and the balance in subjects with low back pain, while in the test of strength of the trunk flexors and deep trunk flexion subjects without lumbago, also in the group with low back pain has been some improvement in the SF12 questionnaire. So as conclusion we can say that the Pilates carried out by the subjects has been very beneficial for both groups, perhaps improving more the group with low back pain.

Key word: pilates, fitness, back pain, flexibility, balance, strength, postural problems.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los problemas derivados de una postura deficiente o incorrecta afectan a una gran parte de la sociedad. Esto puede deberse como afirman numerosos estudios a que en la sociedad de hoy en día se realizan muchas posturas forzadas o no naturales, y además, el requerimiento laboral se ha visto modificado en gran medida por el requerimiento de posturas estáticas, siendo físicamente pesado, exigiendo frecuentes flexiones y giros del tronco, levantamientos y movimientos bruscos, trabajo repetitivo y con vibraciones (Pérez, 2006). Dichos factores repercuten en nuestro cuerpo y en nuestra salud dando lugar a patologías, cada vez más habituales y predominantes en la sociedad, como pueden ser las relacionadas con la columna vertebral.

En concreto, en esta zona del cuerpo cada vez se observan patologías en un mayor número de personas y en edades más tempranas, siendo muy frecuentes las concentradas o relacionadas con el área lumbar debido a que las mayores presiones ejercidas por el cuerpo y por la zona superior de la columna se concentran en ese punto concreto de nuestro cuerpo. Este dolor lumbar o lumbalgia se ha calculado que puede llegar a afectar hasta en un 80% de la población al menos una vez en la vida (Pérez-Guisado, 2006), pudiendo llegar a derivar en muchos casos en patologías crónicas.

A raíz de este aumento de los problemas físicos en nuestros días han surgido, además de multitud de tratamientos clínicos, farmacológicos..., gran cantidad de prácticas físicas, a modo de terapia, encaminadas a reducir, tratar o simplemente evitar una degeneración tan brusca de algunos dolores o problemas de salud y mejorar así la calidad de vida de los sujetos. Algunos ejemplos de este tipo de prácticas son el yoga, el pilates, tai-chi, reiki, chi kung.... Además, están surgiendo continuamente nuevas prácticas de este tipo y adaptaciones de las ya existentes como es el caso del pilates, tanto a nivel metodológico como a nivel de ejercicios y de su ejecución encaminados a la mejora de la postura, de la condición física y de la salud en general y particularmente, como veremos en este trabajo, a la mejora de algunas zonas o patologías como puede ser los problemas posturales o de espalda o más concretamente de problemas de lumbalgia.

En este trabajo me centraré en un tipo concreto de pilates terapéutico, mediante el cual pretendo comprobar las mejoras que obtienen las personas que asisten a dicha práctica, en algunas cualidades físicas y además poder cuantificar si existe alguna diferencia, en esas capacidades, entre las personas que asisten a las clases y que padecen problemas lumbares y las que no los padecen.

2. CONTEXTUALIZACIÓN Y MARCO TEÓRICO

2.1. La lumbalgia

La lumbalgia es un síndrome que se define por la presencia de dolor en la región vertebral o paravertebral lumbar y que se acompaña, frecuentemente, de dolor irradiado o referido, que provoca un déficit en la movilidad normal. (Pérez, 2006). La zona anatómica donde más incide dicha afección es el segmento lumbar L3-L5, además del sacro-coxis, junto con las estructuras músculo-ligamentosas de esa zona. (Ruiz, 2001).



Figura 1. Región lumbar de la columna vertebral. (www.columnavertebral.net)

La zona lumbar está compuesta por un conjunto de tendones, músculos, raíces nerviosas y nervios, articulaciones pequeñas y complejas y discos. El dolor de esta zona, como afirman algunos estudios, se puede producir por una inflamación o un problema en cualquiera de estas zonas aunque también pueden ser producidas por un dolor en otra zona del cuerpo pero que irradia dicha área.

El dolor de esta zona se ha relacionado con algunos factores de riesgo tales como: trabajos que se desarrollen en situaciones de estrés, la ansiedad y la depresión, la tensión emocional, el bajo nivel cultural, y los problemas cardiovasculares, además de determinados tipos de trabajo y hábitos laborales entre los que se incluyen el levantamiento repetido de pesos, las vibraciones excesivas y la conducción prolongada de vehículos, sobre todo si son vehículos pesados y otros factores como son las posturas sedentarias mantenidas e inadecuadas sin tener en cuenta las normas básicas de ergonomía, como el diseño de los asientos con apoyo lumbar y su uso, las rotaciones repetidas y la falta de control de la

lordosis lumbar mediante apoyo y elevación de pies. (Jiménez, Ruiz, Hazañas, Conde, & Enríquez 2008).

El dolor lumbar es una afección muy frecuente, prueba de ello es que es la segunda causa en frecuencia de visitas médicas, la quinta en frecuencia de hospitalización y la tercera en frecuencia de intervención quirúrgica. Suele aparecer a los 35 años como media de edad más frecuente. Y se calcula que hasta un 80 % de la población la padece alguna vez en su vida. Antiguamente se trataban únicamente con reposo y analgésico pero en la actualidad multitud de estudios han demostrado no solo esos tratamientos y el reposo son eficaces ante dicha patología sino que algunos cambios en el estilo de vida y el ejercicio físico correctamente realizado puede mejorar el tratamiento (Pérez-Guisado, 2006), tal y como veremos en el siguiente apartado.

2.2. Ejercicio como mejora de la condición física en personas con lumbalgia.

Tal y como se recoge en numerosos estudios, los efectos del ejercicio físico representan más un beneficio que un riesgo en relación a los problemas de la zona baja de la columna vertebral, por lo que el ejercicio sería una herramienta útil para mejorar las dolencias de esta zona (Pérez-Guisado 2006), es más, se recomienda la realización de actividad física puesto que se ha demostrado que nos ayuda a retomar las actividades cotidianas de una forma más eficaz, rápida, fácil y económica. En cambio el reposo se ha visto que no es recomendable o debería de ser lo más breve posible puesto que puede haber factores de riesgo como la pérdida de fuerza y la atrofia muscular, que pueden retrasar la recuperación o agravar la dolencia (Sanz Pozo et al, 2001).

Tras seleccionar varios estudios relacionados con la eficacia de ejercicio físico en las personas con lumbalgia, Lizier, Perez, & Sakata, 2012, llegaron a la conclusión de que los ejercicios terapéuticos generan una reducción de la intensidad del dolor y de la incapacidad en un periodo más largo de tiempo en las personas con lumbalgia.

Además, estos autores en su revisión bibliográfica encontraron estudios que demostraban una mayor eficacia de los ejercicios en los que se solicitaba específicamente los músculos profundos del tronco ya que tienen efectos beneficiosos en la reducción del dolor y de la incapacidad en los pacientes con lumbalgia crónica y en la disminución de la recurrencia posterior a un episodio de dolor agudo. También se ha comprobado que una mayor fortaleza, resistencia y flexibilidad de la musculatura de la espalda disminuye el riesgo

de lesiones funcionales, actuando como una importante defensa para la lumbalgia (Pérez-Guisado 2006).

Demostrada la eficacia del ejercicio para las personas con problemas lumbares se han desarrollado y adaptado una gran variedad de programas orientados hacia la mejora del dolor y el funcionamiento de la zona en cuestión, como por ejemplo, el entrenamiento de fuerza, ejercicio aeróbico, ejercicios de estabilidad, yoga, pilates, tai-chi... (Aladro, Araya, Machado, & Salazar, 2013), con el objetivo de mejorar la calidad de vida y/o la salud de las personas que padecen determinadas patologías, normalmente muy acusadas en la actualidad, como son los problemas posturales, de espalda o en concreto lumbares. El hecho de proponer un programa de acondicionamiento físico de larga duración, está avalado principalmente en la literatura en la cual se observa que realizando programas de entrenamiento con mayor número de semanas conllevaría a mayores mejorías (Holmes, 1996).

En resumen se ha podido comprobar que el ejercicio físico es una terapia muy beneficiosa para las personas con lumbalgia, ya que reducen el dolor y la incapacidad. Los principales ejercicios que se deben trabajar son aquellos que aumenten la fuerza, resistencia y flexibilidad de los músculos del área central del tronco y a poder ser realizarlos de forma frecuente y durante un periodo largo de tiempo.

Una vez demostrados los beneficios del ejercicio en la mejora de la calidad de vida y las dolencias de este tipo, podemos observar que se han aplicado multitud de técnicas físicas novedosas, que han surgido o se han adaptado buscando una finalidad más terapéutica, como el pilates, el yoga, el tai-chi..., con el objetivo de mejorar la calidad de vida y/o la salud de las personas que padecen determinadas patologías, normalmente muy acusadas en la actualidad, como son los problemas de espalda y los problemas posturales.

También se ha podido demostrar que algunas de estas técnicas son beneficiosas como en el caso del estudio realizado por Natour, J., de Araujo Cazotti, L., Ribeiro, L. H., Baptista, A. S., & Jones, A. (2015), en el que varios sujetos practicaban Pilates dos días a la semana durante 90 días y quedó demostrado que este método puede ser utilizado para prevenir y disminuir el dolor de espalda y mejorar la calidad de vida en personas con lumbalgia crónica inespecífica. En general un elevado número de estudios de este tipo, han mostrado un descenso significativo en los síntomas de lumbalgias en pacientes que se han sometido a alguna práctica de actividades física.

En este sentido está enfocado el presente trabajo, en el que pretendo comprobar la eficacia de un tipo de pilates terapéutico que practican un grupo de sujetos con esta patología, además de otros que no la padecen. El pilates, y en concreto el que llevan a cabo estos sujetos, como veremos a continuación, es una técnica en la cual se trabajan mucho los músculos de la zona central del tronco o musculatura abdomino-lumbo-pélvica y de una forma óptima para este tipo de lesiones. La diferencia con los otros trabajos es que además de ver las mejoras en un grupo de sujetos con lumbalgia y otro sin ella por separado, voy a comparar las mejoras físicas relativas de un grupo con respecto al otro.

2.3. Contextualización y marco histórico del pilates

El método pilates es un tipo de entrenamiento global basado en el control físico y mental. Sus principales objetivos son fortalecer y estirar la musculatura, equilibrar y controlar los movimientos corporales durante la ejecución de los ejercicios, buscando la transferencia de dicho control a las actividades cotidianas. (Soriano, 2011).

Dicho método fue desarrollado alrededor de 1920 por Joseph H, pero hasta la década de 1930 a 1940, no se introduciría en EEUU donde comenzaron a describir el Método Pilates como una técnica de rehabilitación dirigida a la recuperación de lesiones deportivas. (Tinoco & Jiménez, 2010). Posteriormente en los años 80, se comienza a conocer y estudiar el pilates como un ejercicio de cuerpo-mente que como muchos sostienen, aporta un gran beneficio entre la población adulta (Gómez & Vera, 2012).

Las características más destacadas del pilates, siguiendo el artículo de Soriano (2011), son:

- Trabajo del cuerpo y la mente como una unidad.
- Importancia de la Conciencia corporal, la cual se adquiere por un trabajo de autopercepción y de control postural, que desarrollan los órganos propioceptivos.
- El control detallado de la respiración para el fortalecimiento del core y la mejor oxigenación del cuerpo.
- Trabajo de core, quizá el aspecto más trascendental del pilates, el cual estará encaminado a la mejora de los músculos estabilizadores del tronco, buscando su tonificación. Para ello será importante la calidad de ejecución y el control postural lo que facilitará la reeducación postural, además provocará una descompresión articular disminuyendo la erosión y el estrés óseo.

A partir de estas características, en especial de la última, al pilates se le han asociado una serie de variables dependientes relacionadas con la condición física, como son: la fuerza, flexibilidad, agilidad y equilibrio, sobretodo a nivel del tronco medio o musculatura

abdominal, lumbar y pélvica (Santana, Fernández, & Merino, 2010). De este modo existen multitud de estudios que pretenden demostrar y cuantificar el desarrollo de estas cualidades. En esta línea enfocaré mi estudio, en el que me centraré en ver cómo influyen algunas de esas cualidades físicas (la flexibilidad del tronco, el equilibrio y la fuerza-resistencia abdominal y lumbar) en personas con y sin lumbalgia que practican el tipo de pilates que describiré a continuación.

2.4. Pilates terapéutico, tipo suelo, con y sin implementos.

El pilates al que irá enfocado el trabajo y en el cuál veremos cómo influyen las variables físicas que pretendemos estudiar será el pilates terapéutico de tipo suelo con y sin implementos que se fundamentará en lo siguiente:

- El pilates de tipo suelo se caracteriza por tener fácil desarrollo, necesidad de poco material, su realización es en una posición acostada sobre una colchoneta y los ejercicios parten de la zona abdominal, involucrando la elevación del resto del tronco y las piernas. Esta técnica se basa en seis principios básicos: concentración, control, centralización, fluidez de movimiento, precisión y respiración. Su objetivo consiste en aumentar la fuerza abdominal, mejorar la flexibilidad y el control corporal. (Salvatierra, Jeniffer, Valdizón, & Urbina, 2014). En nuestro caso también desarrollaremos ejercicios y movimientos de pie en los que involucraremos la fuerza de las piernas y de los brazos y el equilibrio.
- El concepto terapéutico se debe a que muchos de los participantes tienen algún tipo de patología (en este caso, la mayoría, problemas en la columna vertebral) y han sido derivados por el fisioterapeuta para que realicen dicha práctica como parte del tratamiento. Por ello, es importante que los movimientos sean muy controlados y realizados de una forma segura, lo que requiere que las clases sean de un número reducido de sujetos (menos de 10), para que el profesor o monitor pueda visualizar a todos los sujetos y corregir en caso de que el movimiento no se realice correctamente.
- En cuanto a la realización sin implementos podemos decir que será la base del trabajo realizado en la clase, ya que los implementos los utilizaremos una vez hayamos adquirido una base previa sin ellos, y nos servirán como complemento positivo. Los ejercicios que se realicen sin implemento serán una amplia variedad de ellos destinados a las características que pretende desarrollar el pilates (podemos observar una gran variedad de ejercicios que realizaremos, por ejemplo en el

manual: “Pilates -el centro de energías-”), además incidiremos más en algunos de ellos que irán destinados a la mejora de las patologías que padecen muchos de los sujetos que asisten, principalmente abundando aquellas relacionadas con columna vertebral. A continuación mostraremos algunos de estos ejercicios en relación a la patología más comunes en los sujetos y la cual estudiaremos en el presente trabajo:

- Lumbalgia: sujetos con esta patología son los que utilizaremos para hacer nuestro estudio comparativo, ya que la gran mayoría padecen algún problema de este tipo.

Ejercicios que ayudan a mejorar la lumbalgia		
1. Fortalecimiento lumbar.	2. Fortalecimiento abdominal.	3. Anteversión y retroversión pélvica.
		
4. Control postural de la columna	5. Estiramiento del glúteo y del tensor de la fascia lata.	6. Estiramiento de la cadena posterior.
		

Figura 2. Ejercicios posturales beneficiosos para lumbalgia.

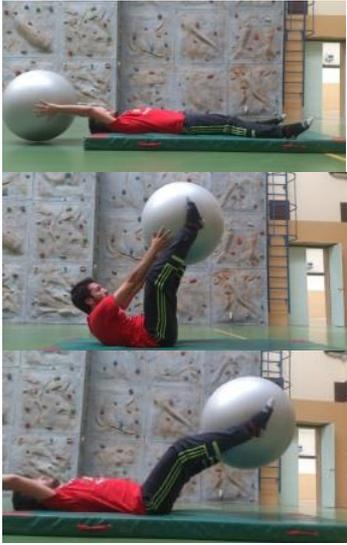
- El trabajo con implemento lo realizaremos una vez realizado un trabajo de base previo sin ellos, para posteriormente poder profundizar más con este tipo de materiales y buscar variables y ejercicios adicionales para complementar y mejorar el repertorio y también para ofrecer más variedad tanto en las clases colectivas e individuales.

Siguiendo el libro de Fernández, Martial González y Paredes (2008), podemos diferenciar cuatro tipos de implementos:

- o De resistencia elástica (flesband, xertube, circle).
- o Superficies inestables (fitball, bosu, disco...).
- o Elementos para crear un apoyo o para restringir un plano (pico, body bar).
- o Cargas externas (mancuernas, balón medicinal).

En nuestro caso los materiales que utilizaremos serán la flesband, el circle y el fitball, de los cuales describiré a continuación las principales características y algunos ejemplos de ejercicios que realizaremos durante las clases:

EL FITBALL		
Características y utilidad	Descripción del ejercicio	Descripción gráfica
Este objeto nos permite mejorar la fuerza estabilizadora tanto interna como externa, principalmente de la zona central del tronco, de modo que mejoraremos la estabilidad y la movilidad controlada. Además de ser un instrumento apropiado para trabajar la estabilidad y el equilibrio no solo a nivel global sino a nivel de la musculatura abdominal y lumbar.	Apoyar los pies sobre el fitball y elevar el cuerpo desde los hombros como si fuese una tabla. Se trabaja la musculatura central del tronco en especial la lumbar. 10-15 repeticiones.	
	Colocar la cadera sobre el fitball y elevar la parte superior del cuerpo. Trabajo de la musculatura central del tronco en especial de los oblicuos. Realizaremos 10-15 repeticiones.	

	<p>Sujetar el fitball entre los dos pies e intentar cogerlo con las manos sin doblar las piernas, posteriormente de las manos intentar cogerlo con los pies. Se trabaja la musculatura central del tronco en especial la zona abdominal central. 5-10 cambios.</p>	
	<p>Apoyar la zona lumbar sobre el fitball y elevar y elevar la parte superior del cuerpo. Trabajaremos los músculos de la zona abdominal. Se realizarán 10-15 repeticiones.</p>	

LA FLEXBAND		
Características y utilidad	Descripción del ejercicio	Descripción gráfica
<p>Nos permitirá un trabajo concéntrico con una mayor resistencia que las clases sin objetos, además nos un mayor componente excéntrico a los ejercicios. De este modo la podremos usar como una carga asistida o resistida o ambas. Algunos ejercicios que realizaremos en las clases son los mostrados en las imágenes adjuntas.</p>	<p>Rodear ambas piernas con la banda elástico por encima de la rodilla. Realizar una abducción de piernas. Trabaremos músculos abductores de las piernas. Realizar 10 rep.</p>	
	<p>Agarrar la goma con ambas manos y pasarla por la planta del pie. De este modo realizaremos una flexo-extensión de pierna. Se realizan 10 repeticiones.</p>	

	<p>Poner la goma a la altura de los tobillos. Y desde una posición de cuadrúpeda realizar una extensión de una de las piernas. Realizar 8-10 repeticiones.</p>	
--	--	---

El cicle (circulo o anillo)		
Características y utilidad	Descripción del ejercicio	Descripción gráfica
<p>Es un objeto que diseño Josep Pilates y principalmente nos da la posibilidad de trabajar con una mayor resistencia la extremidad inferior en movimientos de abducción y aducción de la cadera y también crear resistencia en la extremidad superior pero de un modo más limitado como se puede ver en los ejercicios de las imágenes</p>	<p>Intentar realizar una extensión de las piernas intentando vencer la resistencia del aro. Mantener la posición en tensión 10”.</p>	
	<p>Intentar aplastar el aro con ambas manos subiendo la parte superior de cuerpo (desde la cadera). Mantener 5-10” la posición.</p>	
	<p>Realizar una aducción de piernas a la vez que levantamos del suelo la parte posterior del cuerpo. Trabajaremos los músculos aductores de las piernas. Realizar 5-7 repeticiones, manteniendo la posición 5”.</p>	

3. OBJETIVOS

Objetivo principal

El objetivo principal será comparar la fuerza abdominal, la fuerza lumbar, la flexibilidad del tronco, el equilibrio dinámico y la percepción subjetiva del dolor entre un grupo de mujeres con lumbalgia vs otro grupo de mujeres sin lumbalgia que participan en las mismas clases de pilates.

Objetivos secundarios-hipótesis

1. Comprobar si ambos grupos de sujetos (con y sin lumbalgia) mejoran significativamente las cualidades físicas que pretendemos medir mediante los diferentes test de condición física.
2. Comparar entre el grupo de personas que presentan lumbalgia y el grupo que no, si existen diferencias significativas en los resultados de los diferentes test de condición física.
3. Identificar si hay una mayor mejora relativa, en el test de fuerza de la musculatura lumbar y en el test de flexión profunda del tronco en sujetos con lumbalgia y si en el test de fuerza abdominal es en que obtienen unas mayores mejoras relativas en ambos grupos.
4. Demostrar si los sujetos sin lumbalgia parten de una mejor condición física en todos los test con respecto a los sujetos con lumbalgia.
5. Comprobar si existe alguna mejoría en el cuestionario de percepción subjetiva del dolor en los sujetos con lumbalgia.
6. Relacionar los resultados del cuestionario de percepción subjetiva de los sujetos y los resultados del test.

4. PROCEDIMIENTOS Y METODOLOGÍA

4.1 Muestra

El estudio fue realizado a 12 mujeres (En un inicio fueron 18 pero 6 fueron descartados por el abandono de la práctica o porque no se adaptaban a los requerimientos del estudio), con una edad media de 50,25 años y que participaron durante 18 semanas (en un periodo de aproximadamente 5 meses), 2 días a la semana y 1 hora cada día en las clases del pilates terapéutico que se describió en el marco teórico (apartado 2.4).

Los individuos del estudio los dividimos en dos grupos uno de personas que no tenían ningún problema en la zona lumbar (6 sujetos) y otro grupo que tenía una patología en la zona lumbar (6 sujetos). Para verificar que existía en este último grupo dicha patología, en primer lugar se comprobó el diagnóstico médico y del fisioterapeuta, quien además aconsejó y derivó a los sujetos por su dolencia y su patología acudir a dicha práctica, en segundo lugar se comprobó pasando al inicio el cuestionario sf12 (anexo 1) a los sujetos.

4.2 Instrumentos y test empleados

Como se explicó con antelación al pilates se le asocian una serie de mejoras en la condición física que están muy relacionadas especialmente con la zona media del cuerpo o musculatura central del cuerpo, por este motivo los test que se utilizarán estarán encaminados a percibir las mejoras de algunas cualidades físicas entorno a esta zona, además de ser el área de mayor influencia para las personas con lumbalgia.

Los factores físicos que se valoraran serán: la resistencia a la fuerza abdominal y lumbar, flexibilidad del tronco y equilibrio, además pasaremos un cuestionario a aquellas personas con lumbalgia para valorar su percepción subjetiva del dolor y limitaciones.

A continuación expondré los test que se utilizarán en el trabajo para evaluar a los sujetos y sus características:

A) Test de fuerza-resistencia estática de la musculatura posterior del tronco (Test de Sorensen)

Este test, creado por Biering-Sorensen, mide la resistencia a la fuerza de los músculos posteriores del tronco. Según varios estudios, dicho test nos permite medir con validez y fiabilidad la resistencia a la fuerza de la musculatura posterior del tronco. Es un test adecuado para las características de los sujetos a evaluar ya que mide la fuerza de la

musculatura de la zona lumbar, que es la zona afectada en los sujetos con lumbalgia y que además es una zona que se trabaja muy frecuentemente durante las clases de pilates.

Protocolo: La posición que se adoptara en este test será una posición en decúbito prono, tumbado sobre una camilla y con la parte superior del cuerpo suspendida por fuera de una camilla con la pelvis, rodillas y pies asegurados a la camilla. Los miembros superiores se cruzan alrededor del pecho tocando ambos los hombros. Se toma el tiempo en segundos hasta que ocurra la falla que se determina cuando la parte superior del cuerpo pierde la posición horizontal.



Figura 3. Test de Sorensen

B) Test de fuerza-resistencia estática de la musculatura anterior del tronco a 60° (test McGill)

Este test determina la resistencia a la fuerza de la musculatura flexora del tronco, con una estimación de objetividad entre 0,97 y 0,98 (Gómez y Vera, 2012). En varios estudios se ha demostrado la validez y fiabilidad de este test para la medición de la resistencia a la fuerza de la musculatura anterior del tronco (McGill et al., 1996 en Gómez y Vera, 2012). En este caso dicho test será significativo, ya que quizá sea la zona abdominal la que más se trabaje en las clases de pilates y por lo tanto, será un indicador significativo de mejora.

Protocolo: Este test se realiza con la persona colocada en una posición sentada, con la espalda reposando sobre un soporte triangular inclinado a 60 grados con relación al suelo. Las rodillas y caderas se encuentran flexionadas a 90 grados y los brazos se posicionan cruzados alrededor del pecho tocando ambos hombros. Los pies se sujetan para evitar que se muevan. El soporte se retira unos 10 cm para iniciar el test y el sujeto mantiene una postura isométrica, tanto como le sea posible. Se toma el tiempo en segundos hasta que cualquier parte de la espalda de la persona tome contacto con el soporte.



Figura 4. Test de Mcgil

C) Test de flexión profunda del tronco

Este test, mide las modificaciones establecidas en el raquis durante el movimiento de flexión anterior del tronco. El objetivo del test es medir de forma global la flexibilidad y elasticidad del tronco y extremidades (Zurita, Romero, Ruiz, 2008).

Protocolo: El test consiste en colocar las piernas a una apertura determinada (76 cm) y los talones en un punto establecido e intentar flexionar todo el cuerpo, llevando los brazos hacia detrás, entre las piernas para llevar un objeto marcador lo más atrás posible sin darle empujones o realizar tirones y terminará el test una vez que haya abandonado la prueba caminando hacia el frente y sin haber perdido el equilibrio. Se medirán los centímetros que consigue desplazar el marcador



Figura 5. Test de flexión profunda del tronco

D) Test de equilibrio (star excursión balance test)

Como afirma Peña, Elvar, Ramón, Moral, Isidro y Mata (2012): Es un test clínico usado para valorar el equilibrio dinámico, el control neuromuscular del tronco, la pelvis y las extremidades inferiores con el propósito de prevenir y rehabilitar lesiones. En nuestro caso nos será útil ya que es un test que puede valorar indirectamente el control lumbopélvico, la estabilidad de la cadera y el equilibrio necesarios para la realización de muchas tareas cotidianas, como ha sido señalado por algunos autores (Gribble & Hertel, 2003).

Protocolo: Existen diferentes métodos de desarrollar el test, pero consideraremos el descrito por Kinzey y Armstrong (1998), por ser sencillos de llevar a cabo. Una vez que el sujeto coloque uno de los pies en el centro de las líneas, tal y como se muestra en la imagen, con el otro pie se debe avanzar tan lejos como le sea posible con uno de los pies hacia una de las direcciones de las líneas.

El punto más lejano al que se llega es señalado y medida la distancia desde el punto medio. El test se realiza entre 3 veces para cada dirección y con cada pierna, descansando lo suficiente entre cada intento. Al finalizar se coge la mejor de los tres intentos. Para ajustar el resultado a la longitud de la pierna, éste se divide por ocho veces la longitud de la pierna del sujeto y se multiplica por 100 (Gribble & Hertel, 2003).



Figura 6. Star excursión balance test

E) Cuestionario SF12 adaptado (Anexo 1)

El sf12 es un cuestionario validado, fiable y útil para valorar la percepción subjetiva de su salud y del dolor. Este test ha sido utilizado en numerosos estudios y me parece adecuado

utilizarlo en este trabajo ya que para el grupo de sujetos al que va dirigido, en el que la mayoría son mujeres y de una edad avanzada, las preguntas que plantea estarán muy relacionadas con las actividades cotidianas que realizan, son sencillas de contestar y por lo tanto serán más representativas. Esto se debe a que hay preguntas que están relacionadas con las limitaciones que tienen a la hora de realizar sus actividades cotidianas, debido a su patología. En este caso lo hemos adaptado para la valoración del dolor y la salud en relación a la zona lumbar afectada por los sujetos a evaluar y he cogido de dicho cuestionario las preguntas que me interesan y me resultan útiles para realizar el estudio, que son: la pregunta 2,3,4,5,8 y 12.

4.3 Procedimiento

Los 4 test y el cuestionario se efectuarán a todos los sujetos dos veces, una al inicio de las clases y otro tras el periodo de tiempo estipulado (18 semanas = 36 horas de clases), en el cuál han asistido a la práctica de dicha actividad. Todos los test se le pasarán a todos los individuos en igualdad de condiciones, tanto la primera vez como la segunda, de este modo minimizaremos el error lo máximo posible. Estas condiciones son: En primer lugar, los test siempre se realizarán previamente a la hora de prácticas, en segundo lugar siempre se ejecutarán en el mismo orden (1º test de equilibrio, 2º test de fuerza de los flexores del tronco, 3º test de flexibilidad y 4º test de fuerza de los extensores del tronco), y en tercer lugar se llevaran a cabo tras el mismo intervalo de tiempo desde el test inicial hasta el retest final, para todos los sujetos. Por último, tras administrar los test, se recogerán los datos obtenidos en ellos y se introducirán en una base de datos para su posterior análisis e interpretación.

4.4 Ejemplificación de sesiones (sesión tipo)

Parte inicial

En la primera parte que durará en torno a 5-10 minutos, se realizarán ejercicios introductorios y de activación del organismo y de las zonas a trabajar, a modo de calentamiento, teniendo una gran importancia el área de la columna vertebral ya que muchos sujetos tienen problemas en esta zona. También se llevarán a cabo ejercicios de control y activación de la musculatura respiratoria y articulaciones de la columna para evitar cualquier lesión posterior. Es fundamental llevar a cabo una correcta respiración en los ejercicios desde el principio. Además en algunos casos se realizarán también actividades de equilibrio, de fuerza del tren superior e inferior y de corrección postural partiendo de una posición bípeda.

Parte principal

Esta parte durará en torno a 40-45 min. Se realizará el trabajo en el suelo en cuatro posiciones fundamentalmente: posición de decúbito supino o boca arriba, posición lateral de ambos lados y posición de decúbito prono o boca abajo. En alguna ocasión se realizara trabajo en posición cuadrúpeda.

En esta parte se trabaja básicamente la tonificación y el fortalecimiento de la musculatura central del tronco, cuyos músculos que la integran son: abdominal, lumbar, oblicuos, cuádriceps, glúteos.... También se trabaja la corrección postural partiendo de la zona media del cuerpo y siguiendo una trayectoria a lo largo de toda la columna vertebral, miembros superiores e inferiores, de este modo adquirirán posturas más correctas y menos dañinas para el cuerpo. Tendrá una gran importancia en este sentido que todos los ejercicios lleven consigo una correcta respiración, en cuanto a su sincronización y ejecución, una minuciosa corrección postural por parte del profesor de pilates y en nuestro caso será muy precisa puesto que mucha de la gente que participa tiene problemas de lumbalgia entre otros.

Parte final

La parte final durará en torno a 5-10 min. El objetivo aquí será favorecer la recuperación del organismo, tanto a nivel de estiramientos, como a nivel de relajación muscular, como a nivel respiratorio. Para ello se realizarán estiramientos estáticos de las zonas trabajadas en la parte principal y actividades de relajación y control respiratorio.

Algún ejemplo de este tipo de ejercicios es:

- Los sujetos se colocan tumbados en posición supina, totalmente relajados y con los ojos cerrados. A partir de esta posición el profesor puede dar instrucciones, contar alguna historia o mediante música..., con el objetivo de los sujetos logren una relajación máxima y un correcto control de la respiración.

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Una vez realizados los test al inicio de la participación en las clases y otra tras el periodo de tiempo establecido, realicé una base de datos en Excel donde poder analizar los datos recogidos en las diferentes pruebas realizadas a los sujetos. Un vez estudiados y comparados los datos podemos extraer los siguientes resultados:

- Primero mostraré los resultados del cuestionario sf12 adaptado (como expliqué en el apartado 4.2, este cuestionario lo he adaptado para evaluar únicamente el dolor y las limitaciones en relación a la zona lumbar afectada y además he considerado oportuno analizar solo las preguntas 2,3,4,5,8 y 12 del cuestionario), donde podremos observar las respuestas de los 6 sujetos con lumbalgia a las diferentes preguntas planteadas, antes y después de acudir a las clases programadas de pilates terapéutico, además también podremos observar a la derecha si la respuesta se ha mantenido la misma (=), si ha mejorado la percepción subjetiva del sujeto (+1) o si ha empeorado (-1).

SF12- Personas con lumbalgia			
Pregunta 2. En relación a la zona lumbar afectada :	Antes	Después	Diferencia
¿Cuánto me limita a la hora de realizar esfuerzos moderados como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?	1. Me limita mucho	1. Me limita mucho	=
	2. No me limita nada	2. No me limita nada	=
	3.Me limita un poco	3. Me limita un poco	=
	4. No me limita nada	4. No me limita nada	=
	5. No me limita nada	5. No me limita nada	=
	6. Me limita un poco	6. No me limita nada	+1
Pregunta 3. En relación a la zona lumbar afectada: ¿Cuánto me limita a la hora de subir varios pisos por las escaleras?	1. Me limita mucho	1. Me limita mucho	=
	2. No me limita nada	2. No me limita nada	=
	3. Me limita un poco	3. No me limita nada	+1
	4. Me limita un poco	4. No me limita nada	+1
	5. No me limita nada	5. No me limita nada	=
	6. Me limita un poco	6. Me limita un poco	=

Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su lumbalgia? Pregunta 4. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?	1.Si	1. Si	=
	2. No	2. No	=
	3. Si	3. No	+1
	4. No	4. No	=
	5. No	5. No	=
	6. Si	6. Si	=
Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su lumbalgia? Pregunta 5. ¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	1. Si	1. Si	=
	2. No	2. No	=
	3. No	3. No	=
	4. No	4. No	=
	5. No	5. No	=
	6. Si	6. Si	=
Pregunta 8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor lumbar le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?	1.Bastante	1.Regular	+1
	2.Un poco	2.Un poco	=
	3. Bastante	3.Regular	+1
	4.Regular	4.Un poco	+1
	5.Un poco	5.Nada	+1
	6. Bastante	6.Regular	+1
Pregunta 12. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la dolencia en la zona lumbar le ha dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?	1.Algunas veces	1. Algunas veces	=
	2.Nunca	2. Nunca	=
	3. Sólo alguna vez	3. Nunca	+1
	4. Sólo alguna vez	4. Nunca	+1
	5. Nunca	5. Nunca	=
	6. Algunas veces	6.Sólo alguna vez	+1

Atendiendo a los resultados obtenidos podemos observar que las personas con lumbalgia han percibido en general (excepto una), una mejoría en la percepción subjetiva

del dolor a la hora de realizar el trabajo habitual (pregunta 8). Además, la mitad de los sujetos han apreciado una mejoría en capacidad para realizar sus actividades sociales habituales (pregunta 12). En el resto de las cuestiones no se ha visto ninguna mejora significativa en los sujetos, pero también es cierto que en ningún caso se ha percibido una desmejora de su salud ni de su percepción del dolor en relación a la zona lumbar por parte de ningún individuo. Ahora bien, veremos si en los resultados de los test físicos que hemos realizado se puede percibir una mejoría también y de este modo poder establecer si existe alguna relación entre la mejora de la condición física y la mejora de la percepción subjetiva del dolor y la salud o por el contrario en los test físicos no se puede apreciar una mejoría de la condición física y no podremos entonces establecer esa relación.

- En segundo lugar mostraré los resultados del test de flexión profunda del tronco:

FLEXIÓN PROFUNDA	
Personas con lumbalgia	Personas sin lumbalgia
Media test inicial (cm): 20,75	Media test inicial (cm): 23,91
Media test final (cm): 22,25	Media test final (cm): 26,25
Mejora en cm: 1,5	Mejora en cm: 2,34
Mejora relativa en %:7.2	Mejora relativa en %: 9.75

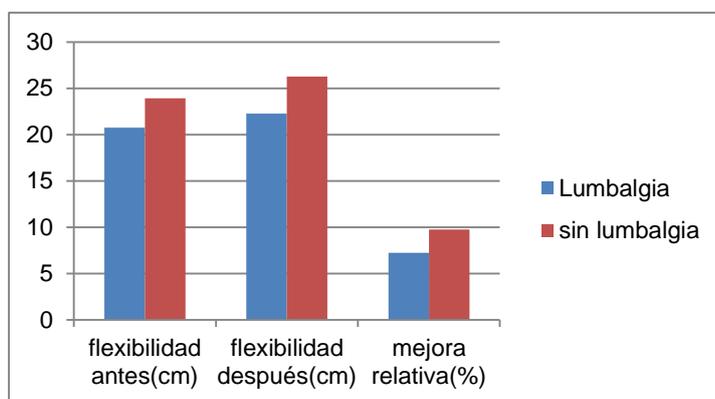


Figura 7. Gráficas de los resultados del test de flexión profunda

Los resultados obtenidos en este test muestran una ligera pero significativa mejoría de ambos grupos de sujetos al compararla con otros estudios como por ejemplo el de Ozaraga, Valdizón, & Urbina (2014), en el cual vio que un grupo de sujetos que participo en unas clases de pilates durante un periodo similar al de este trabajo, mejoró 2.07 cm en este test o el de Santana, F. J. (2010) en el que observó una mejora en la flexibilidad de 6,81%. De estos estudios podemos llegar a la conclusión, al compararlos con el presente trabajo,

que las mejoras encontradas son también significativas, ya que el grupo control o sin lumbalgia mejoró 2,34 cm que supone a su vez un 9,75%, por lo que las mejoras son incluso mayores que en los estudios antes mencionados. En cuanto a la comparativa entre los dos grupos de sujetos se ha podido observar que los sujetos sin lumbalgia han obtenido una mejora relativamente mayor (+2,55%) con respecto al grupo con lumbalgia. Dicha diferencia no la podemos calificar como excesivamente significativa entre ambos grupos, pero si la podríamos explicar por una cierta limitación de este grupo en las articulaciones de la columna, bien porque tengan alguna vértebra demasiado pegada o porque tengan alguna hernia en la zona lumbar.

- En tercer lugar mostraré los resultados obtenidos en el test de fuerza-resistencia estática de la musculatura posterior del tronco:

FUERZA FLEXORES DEL TRONCO	
Personas con lumbalgia	Personas sin lumbalgia
Media test inicial (seg): 47,63	Media test inicial (seg): 72,75
Media test final (seg): 62,6	Media test final (seg): 99,68
Mejora en cm: 14,97	Mejora en cm: 26,93
Mejora relativa en %: 31,42	Mejora relativa en %: 37,02

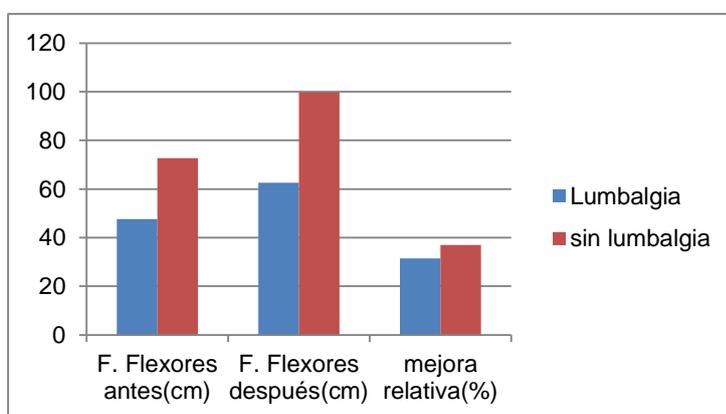


Figura 8. Gráficas de los resultados del test de fuerza de los flexores del tronco

Observamos, en los resultados obtenidos en este test, que las mejoras de ambos grupos es significativa ya que en otros estudios se han mostrado unas mejoras similares o inferiores, como en el de Santana, F. J. (2010), en el que el objetivo fue comprobar los efectos que tiene la aplicación de un entrenamiento (9 horas) basado en el método Pilates sobre la fuerza, flexibilidad, agilidad y equilibrio en un ciclista. En la fuerza resistencia abdominal se muestra una mejora de 31,58% tras la aplicación del método pilates.

Comparado con el presente grupo de estudio, donde mejoraron un 37,02% y 31,42% el grupo sin lumbalgia y con lumbalgia respectivamente, podemos observar que las mejoras han sido significativas. Por otra parte al comparar ambos grupos del estudio se puede observar que la diferencia relativa entre ambos grupos es de $\pm 5,6\%$ siendo mayores las mejoras en el grupo de féminas sin lumbalgia (37,02%) con respecto al grupo con lumbalgia (31,42%). Por otro lado se puede observar en la gráfica que el grupo sin lumbalgia, además de tener una mayor mejora relativa, partieron de una mayor capacidad de fuerza en los músculos flexores del tronco. En este caso habíamos partido de la hipótesis de que ambos grupos mejorarían similarmente y como hemos podido comprobar hay diferencias en cuanto a la mejora relativa en el test de un grupo con respecto al otro pero no son muy significativas.

- En cuarto lugar mostraré los resultados en el test de fuerza-resistencia estática de la musculatura anterior del tronco:

FUERZA EXTENSORES DEL TRONCO	
Personas con lumbalgia	Personas sin lumbalgia
Media test inicial (seg): 26,5	Media test inicial (seg): 50,43
Media test final (seg): 53,33	Media test final (seg): 82,16
Mejora en cm: 26,83	Mejora en cm: 31,73
Mejora relativa en %: 101,25	Mejora relativa en %: 62,92

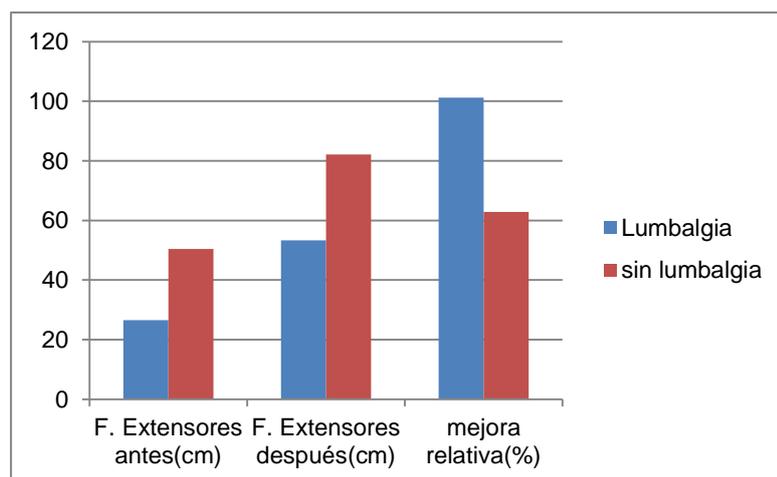


Figura 9. Gráficas de los resultados del test de fuerza de los extensores del tronco

Como podemos observar en los resultados ambos grupos de sujetos mejoran de un modo significativo, lo cual podemos comprobar al comparar con los resultados de otros estudios como el de García Pastor, T., (2009), en el que se vio que un grupo que participo

en un método pilates obtuvo una mejora en este mismo test de $X=150.75\pm 57.2$, el cual lo comparándolo con los resultados que ha obtenido en el grupo sin lumbalgia $X=82.16\pm 31.73$ y con lumbalgia $X=53,33\pm 26.83$ se puede llegar a la conclusión de que la mejora relativa a sido similar y por lo tanto, sí que será significativa. Por otro lado podemos observar que existen mejoras relativas, significativamente mayores (+38,33 %) en los sujetos que padecen lumbalgia (101,25%) con respecto a aquellos que no la padecen (62,92%), al revés que como se puede apreciar en los test anteriores, esto se puede deber a que este test valora exactamente la musculatura más adyacente a la zona afectada por el grupo con lumbalgia por lo que dos factores pueden haber ayudado a que haya una mayor mejora relativa: uno, que como se aprecia en el cuestionario haya mejorado la percepción del dolor y la movilidad en esa zona u otro que la capacidad de mejora de este grupo sea mayor porque al inicio se encontraran más cohibidas o con miedo a la hora de realizar cualquier movimiento que involucrara directamente esta zona afectada.

- Por último, en quinto lugar plasmaré los resultados en el test de equilibrio dinámico, “star excursión balance test”:

EQUILIBRIO	
Personas con lumbalgia	
P. derecha apoyada (dominante)	P. izquierda apoyada (no dominante)
Media test inicial (cm): 6,73	Media test inicial (cm): 7,04
Media test final (cm): 7,95	Media test final (cm): 7,99
Mejora en cm:1,22	Mejora en cm:0,95
Mejora relativa en %: 16,02	Mejora relativa en %: 5,19

EQUILIBRIO	
Personas sin lumbalgia	
P. derecha apoyada (dominante)	P. izquierda apoyada (no dominante)
Media test inicial (cm): 6,44	Media test inicial (cm): 6,88
Media test final (cm): 7,23	Media test final (cm): 7,06
Mejora en cm:0,79	Mejora en cm: 0,18
Mejora relativa en %: 8,69	Mejora relativa en %: 1,43

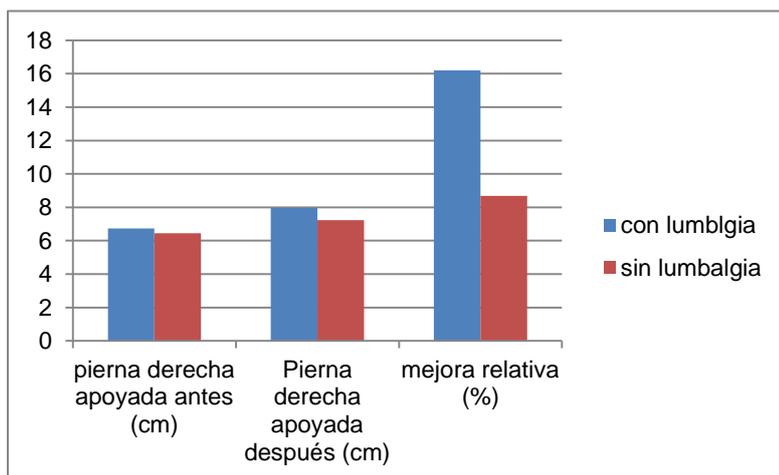


Figura 10. Test de equilibrio. Pierna derecha

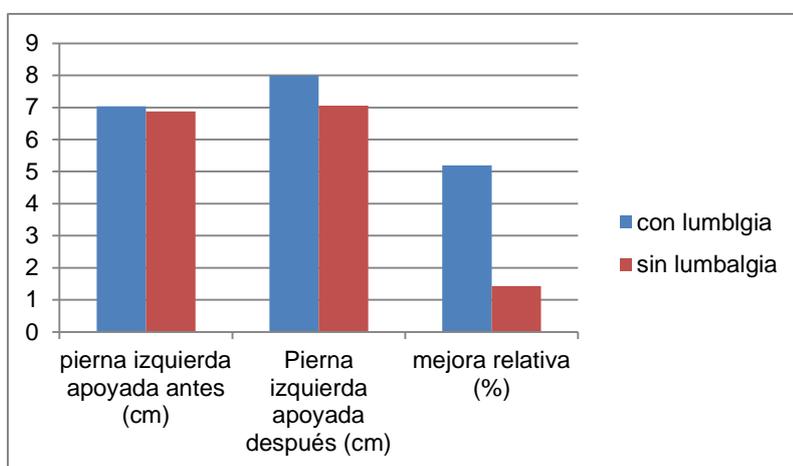


Figura 11. Test de equilibrio. Pierna izquierda

Atendiendo a los resultados podemos observar que se han producido mejoras significativas en ambos grupos de sujetos. Además se puede observar que se ha producido una mayor mejoría en el equilibrio cuando se realiza con la la pierna dominante ($x=16,02$ y $8,69\%$, grupo con lumbalgia y sin ella respectivamente), con respecto a la pierna no dominante ($x=5,19$ y $1,43\%$ grupo con lumbalgia y grupo sin ella respectivamente). Por otro lado se puede ver que en general ha mejorado significativamente más el grupo con lumbalgia ($x=16,02$ y $5,19\%$ pierna dominante y no dominante respectivamente) con respecto al grupo sin ella ($x=8,69$ y $1,43\%$ pierna dominante y no dominante respectivamente). Por último se puede apreciar en las gráficas que ambos grupos partieron de una medida inicial (relativizada para cada individuo en función de la altura de su pierna), sin diferencias significativas (grupo con lumbalgia: pierna dominante= $6,73$ cm y no dominante= $7,04$ cm y grupo sin lumbalgia: pierna dominante= $6,44$ cm y no dominante= $6,88$ cm).

En resumen los sujetos han obtenido unas mejoras relativas significativas en todos los test, al comparándolos con otros estudios similares, siendo quizá las más significativas las obtenidas en el test de fuerza de los extensores. Además se han obtenido unas mayores mejoras relativas en el grupo de sujetos sin lumbalgia en el test de flexión profunda del tronco y en el test de fuerza de los flexores del tronco, sin embargo en el test de fuerza de los extensores y en el de equilibrio se han visto mayores mejoras relativas en el grupo de sujetos con lumbalgia. Por último, este grupo ha conseguido algunas mejoras en la precepción subjetiva en algunas preguntas del cuestionario sf12.

6. CONCLUSIONES

Atendiendo a los objetivos secundarios-hipótesis que se plantean en este trabajo se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. Ambos grupos de sujetos han mejorado significativamente en los diferentes test de condición física realizados, al comparar estas mejoras con otros estudios de características similares.

2. Los sujetos sin lumbalgia han obtenido una mejora relativa, significativamente mayor en el test de flexión profunda del tronco y en el test de fuerza de los flexores del tronco, con respecto al grupo con lumbalgia, sin embargo el grupo con lumbalgia ha obtenido una mayores mejoras relativas en el test de fuerza de los extensores y en el de equilibrio.

3. Existe una mayor mejora relativa en los sujetos con lumbalgia en el test de fuerza de la musculatura lumbar pero no tan significativa en el test de flexión profunda. Por otro lado se ha visto que en el test que mayores mejoras relativas se han conseguido ha sido en el test de fuerza de los extensores, no en el de los flexores.

4. Los sujetos sin lumbalgia han partido de una mejor condición física en todos los test exceptuando en el de equilibrio, esto se puede deber a las limitaciones con las que partían los sujetos con lumbalgia por el dolor o incapacidad en esta zona.

5. Los sujetos con lumbalgia han mejorado significativamente la percepción subjetiva del dolor en relación a la zona lumbar en dos preguntas del cuestionario sf12, en concreto la pregunta 8 que está relacionada con las limitaciones que le produce el dolor en esta zona a la hora de realizar el trabajo habitual y la pregunta 12 que está relacionada con las limitaciones que les produce en sus actividades sociales.

6. Por último podemos asociar las mejoras físicas de los sujetos con lumbalgia a la mejora de la percepción subjetiva del dolor en la zona lumbar y viceversa. En el primero de los casos podemos decir que podría ser debido a que los sujetos al mostrar una disminución del dolor les ha permitido realizar la segunda vez los test de un modo más eficaz y sin tanta limitación en esta zona y en el segundo de los casos se le puede atribuir la mejora de la percepción subjetiva del dolor a que mediante las clases de pilates han mejorado la condición física en las zonas adyacentes al área lumbar y de este modo los sujetos se encuentren con más confianza, más seguridad y más estabilidad y por lo tanto el dolor y las limitaciones las perciben en menor medida. Aunque para comprobar esta última conclusión y ver a que factor se debería más esa mejoría, se necesitarían otros estudios.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aladro, A. R., Araya, G. A., Machado, M., & Salazar, W. (2013). Pilates-based exercise for persistent, non-specific low back pain and associated functional disability: A meta-analysis with meta-regression. *Journal of bodywork and movement therapies*, 17(1), 125-136.
- Fernández, R., Marcial González, S., Paredes, P. (2008). Manual de pilates suelo con implemento. *Editorial Paidotribo*. Badalona, pp 265.
- García, T., & Aznar, S. (2009). Efecto de la práctica del Método Pilates: beneficios en estado de salud, aspectos físicos y comportamentales. *Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo*.
- Gómez, A., & Vera, M., (2012). Diferencias en el balance dinámico y la resistencia muscular del tronco entre mujeres practicantes del método pilates y féminas que realizan ejercicio físico convencional en la ciudad de Pereira, Tesis de grado para optar al título de Fisioterapia y Kinesiología.
- Gribble, P. A., & Hertel, J (2003). *Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test*. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 7, 89-100.
- Holmes B, Leggett S, Mooney V, Nichols J, Negri S, Hoeyberghs A. (1996). Comparison of female geriatric lumbar-extension strength: asymptomatic versus chronic low back pain patients and their response to active rehabilitation. *J. Spinal Disord*, 9, 17-22.
- Kinzey, S. J., & Armstrong, C. W. (1998). The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 27(5), 356-360.
- Lizier, D. T., Perez, M. V., & Sakata, R. K. (2012). Exercises for nonspecific low back pain treatment. *Revista brasileira de anestesiologia*, 62(6), 842-846.
- Jiménez, D., Ruiz, J., Hazañas, S., Conde, M., & Enríquez, E. (2008). Traumatología del raquis: cervicalgia y lumbalgias. Facultativo General Urgencias. Hospital Universitario "Virgen de la Victoria" de Málaga. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria.
- Natour, J., de Araujo Cazotti, L., Ribeiro, L. H., Baptista, A. S., & Jones, A. (2015). Pilates improves pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 29(1), 59-68.
- Pérez Guisado, J. (2006). Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica. *Revista Cubana de Ortopedia y traumatología*, 20(2), 0-0.

- Pérez Guisado, J. (2006) Lumbalgia y ejercicio físico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 6 (24), 230-247.
- Pérez, F. J. S., Merino-Marban, R., fernández-Rodríguez, E., Mayorga-Vega, D. (2015). Efecto de una sesión semanal de pilates suelo sobre la condición física en adultos jóvenes. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (409), 23-33.
- Peña, G., Elvar, H., Ramón, J., Moral, S., Isidro, F., & Mata, F. (2012). Revisión de los Métodos de Valoración de la Estabilidad Central (Core). *PubliCE Standard*.
- Ruiz, C. (2001). Factores de riesgo y patología lumbar ocupacional. *Mapfre medicina*, 12(3), 204-213.
- Santana, F. J., Fernández, E., Merino, R. (2010). Efectos del método pilates sobre las capacidades de fuerza, flexibilidad, agilidad y equilibrio en ciclismo profesional de mountain bike. *Journal of Sport and Health Research*, 2(1), 41-54.
- Sanz Pozo, B., Quintana, J. L., & González, A. I. (2001). Síndrome de poliartritis por antitiroideos. *Medifam*, 11(2), 88-92.
- Ozaraga, A. J., A., Valdizón, C. E., & Urbina, M. A. (2014). Influencia que ejercen los ejercicios de pilates en el mejoramiento de la flexibilidad muscular de los trabajadores, entre las edades de 30 a 50 años, del edificio de las Oficinas Centrales en la Universidad de El Salvador; ubicado en el departamento de San Salvador, durante el año 2011” (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador).
- Soriano, M. L. (2011). El método pilates como coadyuvante en el tratamiento de las lumbalgias. *International Journal of Sport Sciences*, 1(2), 129-142.
- Tinoco, M., Jiménez, M., (2010). Revisión bibliográfica de los estudios de investigación relacionados con el Método Pilates. *Scientia*, 15(2): 105-124.
- Winsor, M. (2002). Pilates - el centro de energías -. Barcelona. *Paidotribo*. pp 184.
- Zurita Ortega, F., Romero Cerezo, C., Ruiz Rodríguez, L., Martínez Martínez, A., Fernández García, R., & Fernández Sanchez, M. (2008). Influencia de las alteraciones raquídeas en la flexibilidad de los escolares.
- Columna vertebral (s.f.). Recuperado el 28 Mayo de 2016, de <http://www.columnavertebral.net>

ANEXOS

ANEXO 1. CUESTIONARIO SF-12 SOBRE EL ESTADO DE SALUD (ADAPTADO)

INSTRUCCIONES: Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales.

Por favor, conteste cada pregunta marcando una casilla. Si no está seguro/a de cómo responder una pregunta, por favor, conteste lo que le parezca más cierto.

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual (en relación con la zona lumbar afectada), ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
2 <u>Esfuerzos moderados</u> , como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora.....	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃
3 Subir <u>varios</u> pisos por la escalera.....	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃

Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su lumbalgia?

	SÍ	NO
4 ¿ <u>Hizo menos</u> de lo que hubiera querido hacer?.....	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
5 ¿Tuvo que <u>dejar de hacer algunas tareas</u> en su trabajo o en sus actividades cotidianas?.....	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor lumbar le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
▼ <input type="checkbox"/> ₁	▼ <input type="checkbox"/> ₂	▼ <input type="checkbox"/> ₃	▼ <input type="checkbox"/> ₄	▼ <input type="checkbox"/> ₅

12. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la dolencia en la zona lumbar le ha dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅

Gracias por contestar a estas preguntas