



universidad  
de león



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

Curso Académico 2016/2017

PROGRAMA DE INICIACIÓN AL PILATES: PRE-PILATES

PILATES INITIATION PROGRAM: PRE-PILATES

Autor: David García Abad

Tutor/a: María Teresa Gómez Alonso

Fecha: 4/7/2017

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A

## RESÚMENES Y PALABRAS CLAVE

### Resumen

En la sociedad actual el Método Pilates (MP) ha adquirido un gran auge y muchas de las personas que comienzan a realizar una actividad física lo hacen con esta técnica. He observado que la mayoría de los que se inician son generalmente sedentarios, y empiezan a realizar el MP sin tener en cuenta su condición física. Al introducirse en grandes grupos colectivos donde no disponen de un profesional de la actividad física y el deporte, es probable que realicen una actividad no acorde a su nivel, ejecuten mal los movimientos y se produzcan lesiones que desemboquen en el abandono de la práctica.

Es por ello que he creado un programa con el que se podría comenzar a practicar el MP, al que me he permitido llamar pre-Pilates. Está enfocado a personas sedentarias con el objetivo de activar los músculos y conseguir una mejora de la alineación corporal para un trabajo posterior. En el MP es fundamental trabajar acorde a unos principios establecidos. Se va a demostrar su utilidad en la realización de los ejercicios y su efecto en el cuerpo, basándome en una revisión de la literatura científica, al igual que con los contenidos del programa y su progresión.

**Palabras claves:** Pilates. Iniciación. Principios. Progresión. Programa. Acondicionamiento postural.

---

### Abstract

In today's society the Pilates Method (MP) has suffered a great boom and many of the people that begin to perform a physical activity do with this technique. I have observed that the majority of those who are initiated are generally sedentary, and begin to perform the MP without considering their physical condition. When they entering in large collective groups where they do not have a professional of the physical activity and sport, they are likely to carry out an activity that is not according to their level, to execute the movements badly and to produce injuries that lead to the pull out of the practice.

That is why I created a program that could start training the MP, which I have allowed myself to call pre-Pilates. It is focused on sedentary people with the objective of activating the muscles and getting an improvement of the corporal alignment for a later work. In the PM is fundamental to work according to established principles. It will be shown that its usefulness in performing the exercises and their effect on the body, based on a review of the scientific literature, as with the contents of the program and its progression.

**Key-words:** Pilates. Initiation. Principles. Increase. Program. Reconditioning Posture

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. OBJETIVOS .....	4
3. METODOLOGÍA.....	4
3.1. Búsqueda de información en bases de datos y libros. ....	5
3.2. Formación.....	5
3.3. Experiencia .....	6
4. MARCO TEÓRICO.....	6
4.1. Método Pilates .....	6
4.2. Base teórica.....	7
4.2.1. Principios en los que se sustenta el MP .....	8
4.2.2. Metodología del programa de iniciación. ....	19
5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN.....	23
5.1. Objetivos.....	23
5.2. Contexto .....	24
5.3. Valoración inicial.....	24
5.3.1. Test FMS.....	24
5.3.2. Test ejercicios del MP .....	25
5.4. Sesión tipo.....	26
6. CONCLUSIONES.....	29
7. PERSPECTIVAS DE FUTURO .....	29
8. BIBLIOGRAFÍA. ....	30
9. ANEXOS .....	33

## 1. INTRODUCCIÓN

En este documento pretendo presentar mi trabajo de fin de grado (TFG), el cual es una asignatura que todo universitario para conseguir su título de graduado debe cursar y finalizar con éxito. Según la *Guía Docente del Trabajo de Fin de Grado* (2016), se trata de “un trabajo autónomo e individual que cada estudiante realizará bajo la orientación de un tutor. Este trabajo permitirá al estudiante mostrar de forma integrada los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas asociadas al título de Grado.”

Los TFG tienen cuatro tipologías diferentes, la mía pertenece a la denominada "Trabajos de carácter profesional", ya que trato de desarrollar un programa de ejercicios basándome en la bibliografía existente, y sobretodo usando todos los conocimientos adquiridos tanto durante mi estancia en la universidad, como aprendiendo de forma autónoma o con otros profesionales del sector de la actividad física y el deporte ajenos a la facultad.

La idea de realizar este TFG surgió mientras realizaba la asignatura de prácticas externas, las cuales las desarrollé en el centro Pilates León. Allí fui observando cómo se movían los alumnos durante la realización del MP, principalmente los que se iniciaban en la práctica, y las dificultades de ejecución que suelen tener.

Con el paso de los años se hace patente como la mayoría de personas que comienzan a realizar cualquier tipo de actividad física no tienen en cuenta su edad, su composición corporal, su nivel o su capacidad física. Preguntas que se debe de tener muy en cuenta a la hora de comenzar a realizar una actividad física y que deberíamos hacernos son: ¿cómo se debería hacer, por dónde empezar? o ¿es adecuada esta actividad para mí?, esto es debido a que puede conllevar lesiones y el abandono de la practica a las pocas semanas de comenzar.

Debido a esto pretendo realizar un programa de actividad física que establezca las bases para comenzar a realizar el MP ayudado de mi tutora María Teresa. En los últimos años esta tendencia se ha puesto muy de moda, y creo que es necesario realizar una educación postural individualizada en las personas noveles antes de introducirse en la práctica habitual. Lo más probable es que no se pueda comenzar realizando un "Cien" y haya que empezar con otros ejercicios previos adaptados al método a los que me he permitido llamarlos ejercicios "Pre-Pilates". Realizando estos ejercicios conseguiremos ir adaptando nuestro cuerpo a la práctica del MP tratando de paliar las limitaciones más comunes, mejorar su físico y su confianza.

La idea del programa es que esté formado por una serie de ejercicios atendiendo a los diferentes componentes del movimientos, como puede ser la disociación y fortalecimiento de

los principales grupos musculares y articulaciones. De esta forma crear una base de entrenamiento mejorando la capacidad y condición física de los usuarios, así como mejorar la interpretación de los principios del método que se llevan a cabo en los ejercicios. La intención es que una vez completado el programa se habrá adquirido el nivel suficiente para conseguir integrarse en una clase de grupo de Pilates (matwork o studio), sin que esta te pueda producir lesiones o no se puedan realizar los ejercicios que se proponen.

Este TFG consta de nueve apartados, en primer lugar encontramos la introducción donde se cuenta brevemente la idea. En segundo lugar se describen los objetivos generales del TFG. En tercera posición se describe la metodología utilizada para recopilar la información que me ha llevado a tener los suficiente conocimientos para conseguir finalizar el trabajo desde 2 vertientes, la búsqueda de información en las bases de datos, y a una experiencia y formación en la práctica y enseñanza del MP. En cuarto lugar se encuentra el marco teórico que es lo que le dota al TFG de carácter profesional, en él ubico la contextualización del MP para que cualquier persona ajena pueda comprender en qué consiste. En esta parte también se incluye la base teórica, compuesta por las evidencias científicas referidas a los principios que componen el método y la metodología del programa de intervención. El quinto apartado es el programa de intervención en el cual se exponen los objetivos del propio programa, se propone un contexto de aplicación, también se explicada detalladamente la valoración inicial que se debe hacer antes del comienzo del programa y una sesión tipo. En sexto lugar se encuentran las conclusiones obtenidas con este trabajo y en séptimo las perspectivas de futuro. Cierran el TFG el apartado octavo de bibliografía y el noveno de anexos.

## 2. OBJETIVOS

- Crear un programa de acondicionamiento postural para personas sedentarias que se inician en la práctica del Método Pilates.
- Revisar los principios de los métodos posturales, y en concreto los del MP dándoles una base científica. También se realiza una revisión de los contenidos a entrenar y de las progresiones.

## 3. METODOLOGÍA

La metodología tiene tres partes de recopilación de información que se realizarán de forma paralela para poder hacer el protocolo de la forma más precisa posible, y gracias a las cuales considero que puedo realizar el protocolo de pre-Pilates.

### **3.1. Búsqueda de información en bases de datos y libros.**

Gran parte del trabajo consiste en una revisión bibliográfica de los estudios de intervención a través del MP, y de los fundamentos posturales derivados de la aplicación en sus principios. La búsqueda se realizó en las bases de datos MEDLINE, PubMed, ESCOHOST, GOOGLE SCHOLAR, SCOPUS y en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias de La Actividad Física y el Deporte de La Universidad de León. Las palabras claves de la búsqueda fue una combinación de la palabra "Pilates", quedando el resto subordinadas con la preposición "y/and" seguidas las siguientes palabras "respiración", "suelo pélvico", "transverso", "dolores de espalda", "alineación", "core", "principios", "columna vertebral", "alargamiento axial", "progresión", "ejercicios", "power house", "cinturón escapular", "fluidez", "control", "precisión", "síntesis", "revisión", "rehabilitación", "iniciación" y su traducción en inglés aportada por el traductor WorldReference para aumentar su traducción precisa.

Solo se usaron los artículos que aportaban información relevante al trabajo, el resto de artículos fueron desechados

### **3.2. Formación**

Para aumentar mi formación paralelamente a los estudios de CAFD, realicé cursos específicos MP, y así poder crear el programa con mayor precisión. Los cursos realizados fueron: "Curso de Introducción al Método Pilates e Hipopresivo", "Curso de Instructor de Pilates Suelo", "Curso de Instructor de Pilates Maquinas", "Curso de Instructor de Pilates Columpio". Además realicé las Practicas Externas Universitarias en un centro de Pilates durante el curso donde pude observar las principales deficiencias que tienen las personas que comienzan a realizar esta práctica.

Además durante mis practicas pude profundizar mucho más tratando a diario con expertos en el tema con los que poder dialogar y preguntar sobre las dudas que iban apareciendo. Cuando comencé a plantear mis propias clases como profesor me di cuenta de la necesidad de un trabajo postural previo para las personas que se iniciaban en el MP, pude observar como respondían los alumnos a los ejercicios planteados, y hablar con ellos sobre sus sensaciones, dolores o limitaciones, y saber de primera mano si las alternativas propuestas les eran de utilidad para solventarlos.

### **3.3. Experiencia**

Previo a todo para poder experimentar el método me introduje en un grupo de Pilates en la ULe de nivel inicial. Allí fue donde comencé a reflexionar sobre la secuencia de aprendizaje realizada por el profesor, y sobre los posibles ejercicios intermedios que se debían hacer antes de comenzar con los de mayor dificultad donde los alumnos no podíamos llegar y realizábamos compensaciones.

Posteriormente con el comienzo de mis prácticas en Pilates León puede asistir a un gran número de clases de diferentes niveles y materiales, practicándolas y observándolas de forma externa.

## **4. MARCO TEÓRICO**

En el MP es de gran importancia el uso adecuado de los principios que se establecen para la correcta ejecución de los ejercicios. Sin ellos se estaría realizando únicamente una serie de ejercicios que no aportan los grandes beneficios que muestro en este trabajo. Muchos de ellos se han demostrado a través de estudios biomecánicos, electromiográficos, antropométricos, etc. y queda patente su efectividad para la mejora postural y el equilibrio musculoesquelético. Todo esto se argumenta posteriormente después de una breve descripción del MP.

### **4.1. Método Pilates**

el MP fue creado en el siglo XX por J. H. Pilates nacido en 1880 en Alemania. De niño estuvo muy enfermo hasta que un médico le regalo un libro de anatomía y fue donde comenzó su pasión por el estudio. Todas las dolencias que sufrió le motivaron a la práctica de diferentes disciplinas deportivas y al estudio del movimiento.

Durante la primera Guerra Mundial estaba en Inglaterra fue enviado a campos de concentración donde hizo labores de enfermero, y allí comenzó a concebir su sistema de ejercicios que llamó "contrología". Este nombre se debe a que proponía el dominio de la mente sobre el cuerpo durante el movimiento buscando el equilibrio y una unidad entre ambos. Tras la guerra regresó a Alemania y se dedicó a la rehabilitación de veteranos de guerra. Para ello utilizaba las camas de los enfermos quitando los muelles que tenían y adaptándolos para que las personas que no se podían levantar, tenían limitaciones o amputaciones pudieran ejercitarse logrando buenos resultados.

En 1926 emigró a Estados Unidos donde fue ganando fama gracias al trabajo que hacía con los bailarines de la ciudad. Escribió dos libros promoviendo su técnica dejándonos un gran

legado, "Su Salud" en 1934 y "Volver a la Vida" en 1945. Se desarrolló ampliamente hasta su muerte en 1967, posteriormente sus alumnos continuaron su labor y el método fue evolucionando.

Joseph Hubertus Pilates creó un método de trabajo corporal que consiste en realizar una serie de ejercicios de forma controlada los cuales proporciona vigor, movilidad, potencia, fluidez, atención, control, satisfacción y sensación positiva. Todo ello guiado por unos principios de los cuales se hablara posteriormente. La terapia a través del movimiento (cinesterapia) se ha convertido, además de en un medio de recuperación física y mental, en un modo de ampliar y mejorar las posibilidades individuales. (Bosco, 2012; Humanes, 2014; Isacowitz y Clippinger, 2013; Ochoteco y Colella, 2011).

El MP tiene grandes mejoras sobre el cuerpo puesto que tonifica y equilibra los músculos, mejora la postura, y aporta beneficios en el equilibrio y la flexibilidad. Además aporta un control que puede ser una manera de trabajo útil para prevenir lesiones y mejorar la condición física que se verá reflejado en una mejora de nuestra práctica deportiva. Estos autores defienden que es una forma de trabajo más eficaz para la rehabilitación (Adamany y Loigerot, 2006; Anderson, 2010; Corpo, 2015; Gallagher y Kryzanowska, 2000; Pilates, 1945; Siler, 2000; Stott Pilates, 2001;).

Según Pilates Method Alliance (PMA), (escuela de maestros del método creada por los discípulos de segunda generación de Pilates) el MP es un método de ejercicio y movimiento físico diseñado para estirar, fortalecer y equilibrar el cuerpo. Con la práctica sistemática de ejercicios específicos, junto con los patrones de respiración enfocada. Pilates ha demostrado ser de gran valor no sólo como un esfuerzo de fitness, sino también como un complemento importante a la formación profesional de deportes y rehabilitación física de todo tipo.

## **4.2. Base teórica**

Con el fin de asentar las bases teóricas se realizará una primera parte explicando detalladamente los principios que componen el MP y referenciándolos sobre una base científica buscando los beneficios de cada uno de ellos. Posteriormente se explicará las fases y contenidos a utilizar dentro del programa planteado.

A modo de resumen de todos los beneficios encontrados en los libros, revistas y artículos científicos sobre el Pilates. La práctica del MP puede ayudar a crear cambios físicos (antropometría, fuerza, flexibilidad y estabilidad postural), comportamentales (salud emocional, cambios de ánimo) y de estado de salud percibida (disminución del dolor y

aumento de la actividad física vigorosa). Estos resultados nos sugieren que la práctica del Método Pilates es una herramienta útil para la mejora de la calidad de vida (García Pastor, 2009).

#### **4.2.1. Principios en los que se sustenta el MP**

En el método tradicional se diferencian seis principios fundamentales: respiración, centro, concentración, control, precisión y fluidez (Isacowitz y Clippinger, 2013; Kries, 2003; Winsor y Laska, 2005). Posteriormente se han incorporado algunos principios de gran importancia como son alineación postural y el alargamiento axial (Bosco, 2012; García Pastor, 2009; Humanes, 2014)

Pilates al desarrollar su método no buscaba solo el aspecto corporal, sino que trataba de lograr la sinergia entre cuerpo y mente. El MP no es realizar una serie de ejercicios o un repertorio de movimientos, sino que, lo que les dota de sentido es la realización de los principio, que son los puntos clave donde se debe hacer más hincapié (Bosco, 2012; Humanes, 2014; Isacowitz y Clippinger, 2013).

##### **4.2.1.1. Respiración**

Introduzco el apartado con una breve reseña anatomica de los músculos que intervienen en la respiración. En la inhalación gracias a la expansión de la caja torácica por la contracción de los intercostales externos y el diafragma, se produce un aumento de volumen torácico que disminuye la presión intrapulmonar y facilita la entrada de aire en los pulmones. La exhalación en Pilates es forzada, consciente, en donde se activan y participan diferentes músculos, como los músculos abdominales profundos (principalmente el transverso abdominal), músculos intercostales internos, músculos del suelo pélvico y los músculos espinales profundos. En forma accesoria participan el dorsal ancho, serrato posterior inferior y el cuadrado lumbar. Esta conexión entre los músculos facilita la ejecución de los movimientos, el control del centro y la elongación del esqueleto axial, a su vez favorece al soporte de los órganos vitales (Isacowitz , 2010).

En el MP se busca una respiración en la zona de la caja torácica notando su expansión. Esto nos permite tener conectada la faja abdominal (el centro) durante los ejercicios, que a diferencia de la respiración diafragmática (hinchando y desinflando el abdomen) no podríamos mantener. Al exhalar cuanto más intenso expulsemos el aire de forma continua durante la acción motriz, mayor facilidad para realizar los ejercicios puesto que nos estarían ayudando directamente los músculos exhaladores (transverso, oblicuo, recto e intercostales internos), debe ser por la boca. El cierre de las cadenas anteriores durante la exhalación nos ayuda a la flexión de la columna vertebral, por lo que usaremos esta espiración en ejercicios

de requieran mayor fuerza de flexión. En la inhalación sucede lo contrario, el diafragma tracciona de las vertebras a través de dos pilares que se conectan con ellas y de los bordes costales de la pared torácica consiguiendo una expansión de la caja torácica (tridimensionalmente) aumentando el tono, la preparación a la tensión y extensión espinal, esta se debe realizar por la nariz. Aprovechándonos de este movimiento natural usaremos la inspiración en ejercicios que requiramos una extensión articular de la columna (Bosco, 2012; Corpo, 2015; Humanes, 2014).

La respiración ayuda a realizar los movimientos, se debe hacer de forma consciente para aumentar la conexión mente-cuerpo y que la contracción sea mayor. Según en qué orden respiremos al realizar los ejercicios se pueden facilitar o dificultar el movimiento (Corpo, 2015; Humanes, 2014), ej. hacer una inhalación al flexionar el tronco dificulta el movimiento.

En MP la respiración debe ir con el movimiento y no finalizar hasta que termine de ejecutar. La respiración es un indicador del dominio del ejercicio muy significativo, si al realiza los ejercicios exhalamos con mucha fuerza es porque no estamos al nivel de ese ejercicio, no controlamos el movimiento y estamos requiriendo mucha ayuda de los músculos exhaladores. Esta forma de respirar nos ayuda a mantener el control del centro y a la elongación axial (Corpo, 2015; Humanes, 2014).

Se han encontrado los siguiente articulos con respecto a la mejora de los músculos con la respiración. Con la respiración según el MP se promueve la hipertrofia de los músculos de la pared abdominal y un aumento de la fuerza muscular respiratoria y el rendimiento, también la prevención de la debilidad en los músculos abdominales y la disfunción en la mecánica ventilatoria (Giacomini, da Silva, Weber y Monteiro 2016; Lopes, Ruas y Patrizzi, 2014). En un estudio realizado en personas sanas que practican el MP, con su correspondiente respiración, todos los músculos del tronco medidos mediante electromiografía aumenta su actividad, especialmente transversos, oblicuos y multifidos (Kim y Lee, 2017). Se observaron diferencias significativas en el nivel de amplitud respiratoria y de activación entre el transverso y el oblicuo interno en personas inexpertas, siendo mayor cuando se realizaba la respiración propia del MP (Carvalho Barbosa et al., 2014). En otro estudio, también se obtuvieron mejoras significativas en el espesor del musculo transverso del abdomen especialmente, y en los oblicuos interno y externo; los datos fueron obtenidos mediante ultrasonografía. Estos autores llegaron a la conclusión que la respiración según el MP es la más eficaz para la ejecución de los ejercicios debido a los beneficios de estabilidad del tronco y la mejora de la coordinación de la musculatura abdominal. (Kwon, Moon y Kim, 2016)

Por todo ello la respiración es un apartado muy importante dentro del MP. Durante el programa de pre-pilates será uno de los contenidos principales a trabajar, se debe mantener durante todas las sesiones y también una vez finalizado el programa. Es muy difícil automatizar el movimiento por lo que al comienzo del programa haremos ejercicios específicos que requieren gran concentración, para mejorar la disociación de movimiento de la caja torácica. Estos se realizan en el calentamiento de la sesión, o como forma de vuelta a la calma. Con el tiempo se irá automatizando disminuyendo la concentración necesaria y el trabajo específico. Durante el resto de ejercicios se debe mantener la respiración propia del MP, variaremos la intensidad y el uso de la respiración dependiendo los ejercicios para facilitar o aumentar la dificultad.

#### **4.2.1.2 El Centro, "Core" o Powerhouse**

Pilates cuando hace referencia al centro decía que era donde se debía sentir mayor énfasis dado que es donde se produce la energía y desde ahí fluye hacia las extremidades. Otros autores más actuales corroboran esta afirmación considerando esta zona como el punto sólido de soporte de las extremidades para evitar compensaciones, la llamaron Core (Hodges, 2003; Isacowitz y Clippinger, 2013; McGill, 2010)

El Core se localiza en el centro de gravedad, por tanto es preciso fortalecerlo para tener un buen control sobre él que nos facilite los movimientos (Isacowitz y Clippinger, 2013). Según autores puede ser comparado como una caja formada por los músculos abdominales por delante y de forma lateral (recto, transversos, oblicuos), las pared abdominal posterior (cuadrado lumbar, psoas, multífidos y glúteo), parte superior (diafragma) y parte inferior (suelo pélvico) gracias a un buen control sobre ellos podemos mover nuestras extremidades sin que el resto del cuerpo se vea afectado (McGill, 2010). Otros autores lo consideran como “un corset muscular que trabaja como una unidad para estabilizar el cuerpo y en particular la columna, tanto en los movimientos de los miembros asociados a él, como sin ellos” (Borghuis Borghuis, Hof At, Lemmink, 2008)

La musculatura profunda del Core está integrada por el transverso, el suelo pélvico, los multífidos y el diafragma, estos son músculos tónicos cuya función es estabilizar. Está demostrado en todos ellos la preactivación al movimiento en personas sanas, y como esa preactivación puede no producirse en personas con problemas o que nunca lo han trabajado (Hodges, 2003; Hodges, Sapsford y Pengel, 2007). La razón del trabajo de Core es ésta preactivación, la cual nos prepara para crear un buen control de los movimientos, y poder transmitir la fuerza a las extremidades. Muchas veces no conseguimos realizar los ejercicios por un mal reclutamiento muscular, no por falta de fuerza.

Toda esta idea está relacionado con el subsistema neural propuesto (Panjabi, 1992) compuesto por nervios y SNC que no solo determina los músculos que se han de estimular, sino también el nivel. El SNC activa los músculos del tronco antes del movimiento de las extremidades para estabilizarlas y facilitar el movimiento.

Destaca la importancia del Core para desarrollar la fuerza y estabilidad, lo que disminuye las lesiones de las estructuras pasivas de la zona lumbar y maximiza las fuerzas de control sobre ésta. Un centro fuerte ayuda a tener una pelvis estable, a su vez aporta beneficios a la columna vertebral la cual podrá proporcionar una estabilidad a las extremidades superiores, y mantiene alineado el miembro inferior (Mc Gill, 2010). Al respecto hemos hallado en muchos estudios que la realización del MP, donde se incluye el dicho trabajo de Core, reduce los dolores de espalda (Pereira, Queiroz, Loss, Amorim, y Sacco, 2017; Joyce y Kotler, 2017).

#### **4.2.1.2.1. Transverso**

Uno de los músculos más importantes para el trabajo del MP es el transverso, el cual es el más profundo y el primero en contraerse, de todo los músculo abdominal, si los patrones son normales. Su acción al contraerse es la de reducir el diámetro abdominal proporcionando estabilidad a la zona lumbar, gracias a la fijación directa de las vértebras y de la pelvis, formando entonces una base de apoyo sólida sobre la cual se podrán mover los brazos y las piernas más libremente. Está más que demostrado que el transverso es el primer musculo que se activa frente a una fuerza externa, y asiste a otros músculos en la transferencia de fuerzas hacia la columna (Hodges, 2003).

Para trabajar el Core se necesita una activación previa simultáneamente de los músculos estabilizadores de la columna vertebral, existen principalmente dos propuestas. El concepto de ambas son utilizadas durante las clases del MP dependiendo que ejercicio estemos realizando.

"El abdominal Hollowing consiste en coactivar de forma voluntaria la musculatura abdominal profunda disminuyendo, a la vez, la actividad de la musculatura superficial tirando suavemente del ombligo hacia la columna vertebral y hacia arriba. Este trabajo genera una activación moderada del transverso y oblicuo interno, y una baja actividad del Oblicuo Externo y del recto abdominal". (Grenier y McGill,2007; Humanes, 2013)

"El abdominal Bracing se basa en una activación global del abdomen, provocando una estrechez y un aumento de la rigidez del torso. Este trabajo aumenta la presión intraabdominal la cual provoca mayor estabilidad. Se observó que esta maniobra provoca mayor estabilidad lumbopélvica que el abdominal hollowing." (Grenier y McGill, 2007)

Se ha calculado matemáticamente que la acción del transverso podría reducir entre un 12 y un 20% la compresión de las vértebras (Humanes, 2014). La realización del abdominal Hollowing de forma activa provoca un alto índice de estabilidad lumbopélvica y disminuye el estrés compresivo de la columna (McGuill, 2003). El mantenimiento de la presión intra-abdominal del transverso y la ayuda de la exhalación, facilita la descompresión de fuerzas que recaen entre vértebras y discos durante el movimiento (Hodges, 2003)

Estás técnicas van a ser utilizadas como un principio importante durante la realización de los ejercicios del programa de pre-Pilates, debido a la estabilidad que nos aporta y de la que se pueden ver beneficiados las personas que se inician y todavía no tienen suficiente control ni fuerza.

A continuación se van a ver las mejoras del Core con el MP según diferentes estudios. Se ha calculado electromiográficamente que existe mayor actividad en el recto del abdomen en los ejercicios usados en Pilates (trabajo abdominal), que la realización tradicional de abdominales (Silva et al., 2015). Un programa de MP es más efectivo para reducir la discapacidad y la calidad de vida, en mujeres con dolor lumbar crónico, que otro realizando ejercicios de fortalecimiento de tronco (Kofotolis, Kellis, Vlachopoulos, Gouitas, y Theodorakis, 2016). Es más efectivo el entrenamiento de MP para la mejora de la estabilidad abdominopélvica y la capacidad de aislar el transverso que un programa de ejercicio físico tradicional (Herrington y Davies, 2005). Además sus beneficios son más duraderos en el tiempo. (Herrington y Davies, 2009).

Por tanto, usaremos estos ejercicios durante el programa, que pueden ser prescritos como una técnica de fortalecimiento muscular. También se usarán otro tipo de ejercicios de fortalecimiento ajenos al MP, pero que aplicándolos con los mismos principios nos darán unos beneficios similares. El objetivo es que poco a poco lograremos mayor control y estabilidad aportada por el correcta activación desarrollo de los músculos. El entrenamiento del Core se realizará durante la parte principal de las sesiones, y será uno de los conceptos más importante en el que nos centraremos por su importancia, puesto que es la base del movimiento como hemos demostrado.

#### **4.2.1.2.2. Suelo pélvico**

El suelo pélvico ocupa la parte inferior del tronco y sostiene las vísceras, al activarse se conecta con el resto de músculos que componen el centro para realizar mejor los movimientos. El trabajo de suelo pélvico también está muy relacionado con la respiración, concretamente con el diafragma puesto que se mueve sinérgicamente. Cuando el diafragma baja en la inspiración empuja las vísceras y esto hace descender el suelo pélvico. Pero durante la espiración el diafragma sube facilitando el ascenso y el trabajo del suelo pélvico.

La activación submáxima del transverso ayuda a la reeducación del suelo pélvico cuando tenga disfunciones y viceversa (Bosco, 2012)

Se ha encontrado como el trabajo de suelo pélvico mediante el MP aumenta la presión vaginal y el espesor del músculo pubocoxígeo, en mujeres que no han dado a luz. Los datos fueron obtenidos mediante un perineómetro y palpación de un experto antes y después del programa (Torelli et al., 2016). Además se ha demostrado su importancia para la prevención secundaria del prolapso en mujeres que han dado a luz. Además el 40% de las mujeres postmenopáusicas son propensas a sufrir prolapsos y puede prevenirse con trabajo de suelo pélvico al igual que la dismenorrea (Hagen et al., 2017).

También hemos hallado estudios en hombres que después de una operación de próstata realizaron un programa de Pilates. Siendo el programa tan efectivo como el trabajo convencional de los músculos del suelo pélvico para acelerar la recuperación de la continencia. (Pedriali et al., 2016).

Se puede concluir que el MP es una forma útil de trabajo del suelo pélvico. Por ello en el programa planteado voy a utilizar ejercicios que trabajan este concepto durante todas las sesiones. Generalmente se agrupará el trabajo durante la parte de calentamiento de forma específica con ejercicios de Kegel, y durante la parte principal trataremos de mantener la contracción de forma consciente a una intensidad del 50% .

#### **4.2.1.3. Control**

Originalmente Pilates llamo a su método Contrología, se basa fundamentalmente en que la mente y el cuerpo trabajen unidos para que los movimientos resulten más efectivos. Percibir como nos movemos es importante para prevenir lesiones. Si al realizar un ejercicio no lo controlamos estaremos usando los músculos más fuertes y nos olvidaremos de trabajar con los más débiles. Los movimientos se deben realiza sin que sean bruscos o irregulares buscando que sean lentos y controlados. (Humanes, 2014)

"La contrología desarrolla el cuerpo de modo uniforme, corrige malas posturas, restablece la vitalidad física, fortalece la mente y eleva el espíritu. Es la adquisición del completo dominio y control de la mente sobre el cuerpo" (Pilates, 1945)

#### **4.2.1.4. Concentración**

Necesaria para lograr movimientos de calidad y hacer más sencillos el resto de principios. No hay que realizar los ejercicios de manera mecánica, sino que se debe controlar cuidadosamente cada ejercicio, para ello nuestra mente debe estar atenta trabajando con el cuerpo en sinergia. La mejor forma de concentrarse es hacer desaparecer todos los

pensamientos y preocupaciones que tenemos y pensar únicamente en cómo nos movemos, hay que disfrutar del movimiento (Bosco, 2012)

#### **4.2.1.5. Precisión**

En Pilates se prima la calidad antes que la cantidad, es mejor realizar movimientos más pequeños y precisos. Lo importante es realizar los movimientos justos para que no se produzca la fatiga, y hasta donde se pueda mantener el control del cuerpo sin que aparezcan compensaciones.

Cuanto más precisos sean los movimientos, evitando las compensaciones propias de la rigidez elástica y de los desequilibrios musculares, mayor efecto producirá sobre la memoria neuromotora y sobre la flexibilidad de cada segmento articular (Bosco, 2012). Además es muy importante que se produzca la activación muscular con la secuencia correcta (Panjabi, 1992).

#### **4.2.1.6. Fluidez**

No existen movimientos estáticos o aislados. Cada ejercicio debe enlazarse con el siguiente de forma continua y ágil, esto crea una fluidez que deberán tener todos los ejercicios pero sin prisa. Tratar de anticipar el movimiento siguiente permite mejorar el entrenamiento de Pilates, puesto que ahorramos energía. Todo se debe a una estabilidad central para que las extremidades estén fijas y puedan fluir (Isacowitz y Clippinger, 2013).

Por la similitud de los cuatro principios anteriores se pueden agrupar. Durante la realización del programa se realizan todos los ejercicios con la mayor control posible. Se crea un ambiente tranquilo, sin muchos estímulos para favorecer la mayor concentración posible, y haciendo la clase de una forma dinámica y entretenida que evite despistarse y que se puedan perder. El monitor trata de favorecer la existencia de todos los principios mencionados, proponiendo ejercicios acordes al nivel. Si observa que se pierde alguno de ellos debe plantear otros ejercicios, o dar pautas que los faciliten.

#### **4.2.1.7. Alineación Postural**

La alineación del cuerpo es muy importante para el correcto funcionamiento de las cadenas musculares y para que no se produzcan disimetrías. Una buena alineación conlleva un menor estrés y una activación muscular menos costosa, por tanto las tensiones desaparecen previniendo al cuerpo de lesiones. Cuando se pierde este equilibrio algunos músculos se debilitan y otros se sobrecargan. La posición neutra es aquella donde la columna es más estable y absorbe mejor los impactos al actuar de forma armónica con la gravedad, de tal forma que facilita el movimiento (Corpo, 2015; Isacowitz, 2010)

Se ha demostrado que el Pilates aporta beneficios sobre la alineación postural de todo el cuerpo, centrándose en la alineación del hombro, la cabeza, la pelvis y la columna (Cruz-Ferreira et al., 2013; Krawczyk, Mainenti y Pacheco, 2016) y específicamente para la rectificación de la región cervical (Lee, Lee, O'Sullivan, Jung, y Park, 2016). El uso de Pilates es una buena herramienta para la mejorar la alineación corporal (Llorente, 2015)

Según Janda (1985), gran estudioso de los patrones de movimiento y referente sobre la alineación corporal, cuando por alguna razón existe dolor en nuestro cuerpo se tiende a una facilitación de los músculos flexores y una inhibición de los extensores. Esto conduce a un desequilibrio alterando los patrones de movimiento de reclutamiento muscular. El acortamiento provoca una sobreactivación de cierto músculos, mientras los otros no se activan por cambios en la reprogramación motora o por su inhibición. El desequilibrio muscular puede aparecer después de dolor agudo o crónico. El dolor agudo genera compensación muscular en la zona lesionada provocando un patrón antálgico. Con el paso del tiempo el patrón alterado se queda grabado en el SNC, lo que conlleva un ciclo vicioso de dolor crónico, el desequilibrio muscular es controlado por el SNC.

El ciclo vicioso está formado por los componentes siguientes: desequilibrio muscular; deterioro de los patrones de movimiento y cambios posturales; fuerzas articulares alteradas y propiocepción alterada; degeneración articular; dolor crónico

El problema se hace patente cuando los músculos estabilizadores comienzan a realizar movimiento, y los músculos movilizadores se reclutan de forma tónica. Esto se produce por una vida sedentaria o desajustes debido a malas posturas donde los músculos estabilizadores no llevan a cabo su función y pierden la alineación correcta. Los músculos que más suelen debilitarse son los de la zona alta de la espalda y los abdominales oblicuos. Esto provoca una variación en la longitud de los grupos musculares opuestos debido al cambio de fuerza, lo que altera las posturales naturales y las curvas de la espalda. (Richardson y cols., 1992; citado de García Pastor, 2006)

Para conseguir una buena alineación de los ejercicios y no hacernos daño usamos la alineación propuesta por Humanes (2014) (anexo I) la cual consiste en cinco líneas de referencias óseas, tres verticales y dos horizontales. Nos podemos ayudar de ellas para observar la correcta ejecución de los ejercicios, tanto por parte del profesor como el propio alumno. Si la alineación es normal, el equilibrio se mantiene con un gasto mínimo de energía y las líneas deben ser paralelas (verticales o horizontales) (Vasilyeva y Lewit, 2003).

Considerando lo visto anteriormente según estudios y autores de renombre, en el programa de pre-Pilates se tratará de buscar siempre una correcta alineación de trabajo. En las

primeras sesiones el monitor debe enseñar a los usuarios cuales son las líneas que se deben mantener y observar a las personas que tengan dificultades para ayudarles a través de algún material (cojines, toallas, etc) siempre que sea posible.

También se trabajará para potenciar el correcto alineamiento en personas que tengan debilidades a través de ejercicios para reprogramar patrones en función del problema existente. Muy importante será el trabajo de los músculos estabilizadores a través de ejercicios isométricos, y el trabajo con ejercicios de extensión para compensar la contracción de los músculos flexores, como se cita anteriormente, que se produce cuando existe debilidad o dolor y la posible inhibición de los extensores.

Dos de los patrones más típicos que identificó Janda son: síndrome cruzado inferior (pelvis) y el síndrome cruzado superior (cinturón escapular).

#### **4.2.1.7.1 Pelvis neutra**

Se puede definir como "aquella en que las espinas ilíacas anterosuperiores se encuentran en el mismo plano horizontal, y estas, junto con la sínfisis púbica, se encuentran en el mismo plano vertical" (Kendall y Kendall, 2000). Trabajando en esta posición los músculos se desarrollaran equilibradamente sin que aparezcan compensaciones. Una pelvis neutral permite un gran rango de movimiento a las extremidades inferiores (Kendall y Kendall McCreary, 2005)

En función de la posición de la pelvis se va a ver afectado toda la columna vertebral, de la cual dependen las extremidades superiores y el cuello. Por ello la pelvis representa la correcta alineación corporal y de ella depende todo. Generalmente se debe trabajar siempre con la pelvis en posición neutra que es la anatómicamente ideal en relación pelvis-lumbar, y donde los músculos que actúan sobre ella están en sinergia y con menor estrés.

El equilibrio de la pelvis depende de la sinergia entre los músculos que acentúan la retroversión (transverso, oblicuo mayor, recto abdominal, glúteos, aductor y cuadrado cural), y la anteversión (sacrolumbar, dorsal, espinoso, cuadrado lumbar, psoas ilíaco, sartorio, pectinéo, aductores, recto del cuádriceps y tensor de la fascia lata). Un acortamiento de los músculos de la anteversión aumentarían la lordosis lumbar, y si el acortamiento es de los músculos de la retroversión se rectifican la lordosis lumbar (McGuill, 2003). Se pueden distinguir dos tipos de lordosis. En el caso de ser profunda y corta el desequilibrio es en los músculos pélvicos, y si es poco profunda extendiéndose hasta la zona torácica se produce en los músculos del tronco (Janda, 1987).

En ocasiones es muy difícil comenzar trabajando en esta posición, cuando introducimos ejercicios que desafían la estabilidad pélvica o en personas que no tienen mucho control, aunque siempre debemos recurrir a ella de forma general. Pero dependiendo de diversos factores (estado de la zona lumbar, cifosis, lordosis, acortamientos, etc.) se puede usar otra forma de trabajo con la pelvis impresa o en imprint, donde se rectifica la zona lumbar mediante un retroversión pélvica como forma de seguridad. Si no es probable que les comenzaría a bascular de forma dinámica o llegarían a hacerse daño (Humanes, 2014) Recordar que en esta posición se está rectificando la columna y no es la posición fisiológica, por lo que lo usaremos como una herramienta en determinados ejercicios que se produzca la compensación de forma biomecánica, y no la buscaremos de forma intencionada cuando podamos aguantar de forma neutra.

Se ha demostrado que cuando se mete el estómago al iniciar el entrenamiento del centro (abdominal Hollowing), aumenta la actividad electromiografía y la estabilidad pélvica (Beim, 1997). En estudios científicos se demuestra la eficacia del Pilates para mejorar la fuerza isométrica de cadera y el equilibrio (Reche-Orenes y Carrasco, 2016)

En nuestro programa trataremos de trabajar siempre con una posición neutra de la pelvis excepto inicialmente en aquellos ejercicios que requieran demasiada fuerza a la cual todavía no se han adaptado, donde trabajaremos con la pelvis impresa para evitar daño. Habrá que tener muy en cuenta la posición de la pelvis en las personas que tengan lordosis o cifosis puesto que las curvaturas cervicales cambian y quizá obligarles a trabajar con la pelvis en neutra será de gran dificultad para ellos en un comienzo, mientras conseguimos esa adaptación habrá que recurrir a otra posición de la pelvis o a ejercicios que requieran menor control. Será muy importante durante el programa el trabajo de disociación de la pelvis y de las extremidades inferiores con la cadera.

#### **4.2.1.7.2 Cinturón escapular**

En la sociedad actual es frecuente tener la espalda superior y el cuello "cargados", por la sobreactivación del trapecio para estabilizar la articulación glenohumeral. La fuerza de la gravedad lleva los hombros hacia adelante en rotación interna provocando desequilibrios, por tanto hay que trabajar los músculos posteriores de la espalda, para una buena estabilización escapular que nos permita ejecutar bien los movimientos. Los hombros deben estar relajados puesto que la tensión reduce el movimiento y acorta los músculos. La tensión innecesaria en la zona escapular tanto en los músculos de los hombros como de la zona cervical y dorsal, puede provocar una activación defectuosa torácica y del movimiento de los hombros. Esto puede dar lugar a pinzamientos por la incorrecta activación de los músculos, y poner en riesgo algunas vertebrae (Humanes, 2014; Kendall y Kendall McCreary, 2005)

Es imprescindible tener una buena estabilización en el cinturón escapular para ejecutar bien los movimientos, sino se sobrecargarían los músculos que intervienen en esa zona. (Kendall y Kendall McCreary, 2005).

Para que no se produzca el síndrome cruzado superior los músculos de esta zona que deben estar en equilibrio. El problema se entiende en forma de una cruz, aparece cuando se acortan los músculos más poderosos (postero-superiores: trapecio superior y elevador de la escápula; antero-inferiores: pectoral mayor y menor), y se debilitan sus antagonistas (antero-superiores: flexores cervicales profundos; postero-inferiores: trapecio medio e inferior). La disfunción se suele producir donde los segmentos de la columna cambia su morfología. Algunos de los cambios suelen ser: lordosis cervical acentuada, cifosis torácica incrementada, antepulsión de cabeza, hombros elevados, rotados, escapulas protruidas o abducidas (Janda, 1987)

Se debe buscar una espalda ancha con las escapulas bien colocadas. Una sensación ideal para conseguir esto es pensar en que la punta de las escapulas van hacia el bolsillo del pantalón. De esta forma estaremos relajando músculos como pectoral menor, trapecio superior o elevadores de la escápula, y así las fibras medias o inferiores del trapecio, el romboides, los músculos rotadores y el serrato podrán actuar mejor (Humanes, 2014).

El uso del MP es eficaz para la estabilización del hombro, la mejora del ROM, así como de la zona superior de la columna vertebral. Dado que el déficit de estos aspectos han sido asociados a problemas en la región cuello-hombro, afirman que el método es una buena forma de trabajo para prevenir estos trastornos (Emery, Serres, McMillan y Côté, 2010)

Durante la realización de nuestro programa nos centramos en restaurar un buen equilibrio en esta zona, puesto que la mayoría de personas con la edad pierden el ROM provocando compensaciones en el resto del cuerpo durante las tareas del día a día. Los ejercicios de MP son muy útiles para la disociación de estas articulaciones y su correspondiente fortalecimiento.

#### **4.2.1.8. Alargamiento axial**

El alargamiento axial afecta a todo el cuerpo, sería como un eje vertical que va de pies a cabeza implicando el control y estabilidad de los segmentos intermedios. Este principio disminuye la probabilidad de lesiones gracias a la efecto que tienen en los movimientos de columna (Isacowitz, 2010).

La fuerza de la gravedad afecta a nuestro cuerpo de forma permanente, debido a las malas posturas y la baja forma física la gravedad provoca un "aplastamiento" de nuestro cuerpo, generalmente de los discos intervertebrales (provocando hernias discales), acentuando las

curvas vertebrales. Los multifidos son los músculos encargados de evitar este aplastamiento y de otorgar mayor estabilidad a la columna, siendo ayudados por los músculos que movilizan la respiración (Corpo, 2015; Humanes, 2014).

La mayor compresión de las articulaciones intervertebrales provoca que se desgasten más rápidamente, y reduce la movilidad por los choques óseos. También todas las estructuras viscerales que se insertan en la columna se ven afectadas (faringe, grandes vasos, conducto linfático, peritoneo, etc.), por el acortamiento de las estructuras suspensorias (García Pastor, 2009)

Los músculos se contraen mejor cuando están previamente estirados y cuando uno de sus extremos está bien estabilizado, para trasladar toda su fuerza contráctil. Por eso un alargamiento vertebral proporciona una contracción más eficaz de los músculos que tienen su origen en la columna (Bosco, 2012).

Finalmente debemos de trabajar siempre con este contenido para conseguir todas las mejoras planteadas, por eso lo incluiremos también durante el programa. Una sensación para entenderlo sería notar que nos tiran de la coronilla con un hilo. Para conseguirlo debemos seguir la siguiente secuencia: activar el suelo pélvico, activar transverso, descenso de las costillas, estabilizar hombros y alargar el cuello.

#### **4.2.2. Metodología del programa de iniciación.**

##### **4.2.2.1. Duración**

Para establecer la duración del programa nos basamos en la afirmación realizada por J. H. Pilates "En 10 sesiones sentirás la diferencia, en 20 sesiones verás la diferencia y en 30 sesiones tendrás un cuerpo nuevo"; también en otros estudios en los que realizaron un programa de Pilates y obtuvieron beneficios realizando 2 sesiones semanales de 60 minutos con una duración del programa de entre 4-8 semanas (Vera et al, 2015; Bird et al., 2012; Siqueira Rodrigues et al., 2010; Newell et al., 2012;) ; una revisión bibliográfica donde se encontró que la mayoría de estudios de intervención realizaban 2 o 3 sesiones semanales de 60 minutos y el tiempo de intervención fue en mayor medida 4 y 12 semanas en igual medida (González-Gálvez, Baranda, García-Pastor y Aznar, 2012); y las recomendaciones establecidas por 2-3 horas semanales para encontrar mejoras (Heredia y Costa, 2004).

Por tanto decidimos que el programa planteado tiene una duración de 10 sesiones de 60 minutos cada una y se realizarán 2 sesiones semanalmente, lo que nos dará una duración total de 5 semanas.

#### **4.2.2.2 Fases**

Principalmente se trabajaran cinco contenidos los cuales son: 1. respiración; 2. movilidad articular y disociación; 3. fortalecimiento y equilibrio de los músculos; 4. movimientos integrales de coordinación ; 5. capacidad aeróbica.

El programa consta de tres fases diferentes donde los contenidos a tratar varían.

- Fase 1 (fase primera o inicial): se realiza de forma individual y previa al comienzo de las 10 sesiones planteadas. En ella se llevarán a cabo una serie de valoraciones de la condición física más explicadas detalladamente en el programa de intervención.
- Fase 2: se realiza durante las 2 primeras semanas y se trabajan los contenidos de 1. respiración; 2. movilidad articular y disociación; 3. fortalecimiento y equilibrio de los músculos. Con ellos pretendemos ir avanzando poco a poco adquiriendo el dominio de la técnica para un trabajo posterior.
- Fase 3: se introducen los dos contenidos restantes (4. movimientos integrales de coordinación ; 5. capacidad aeróbica) que dificultan las sesiones. Las sesiones finales de esta fase se van asemejando clases de Pilates con la introducción de ejercicios propios de la técnica pero adaptándolos disminuyendo la dificultad. De esta forma poden conocer los ejercicios que usarán al finalizar el programa en una clase real, interpretándolos lentamente, puliendo deficiencias o dolores, y asimilando su técnica de ejecución.

El objetivo de estas dos fases finales es comenzar a sentir un reclutamiento neuro-muscular de los músculos que están inhibidos para posteriormente comenzar a potenciarlos, y comenzar a comprender la ejecución del método basándose en los principios.

Las tres primeras fases no se deben perder nunca. En un principio se usan como contenido global de la sesión, y conforme se vayan adquiriendo destrezas van disminuyendo su volumen dentro de la sesión. Una vez finalizado el programa podrán ser usadas para el calentamiento de una sesión de Pilates.

Los contenidos que se incluyen en la tercera fase estarán combinados con alguno de los anteriores. Durante el trabajo de movimientos de coordinación también se trabajará la respiración, la movilidad o el fortalecimiento, no se hacen ejercicios de coordinación que no impliquen de alguna manera lo anterior. Del mismo modo sucede con el trabajo de capacidad aeróbica que se consigue variando la intensidad, volumen, densidad y cambio el patrón de respiración de los ejercicios. No se realizarán ejercicios específicos que trabajen únicamente esta cualidad, sino que el contenido va asociado a la forma de realizar los propios ejercicios.

El monitor trata de ir introduciendo nuevos ejercicios a lo largo de las sesiones para que sean novedosas y entretenidas, y mantendrá otros, para asentar las bases, a los cuales poco a poco se va exigiendo mayor nivel.

Una propuesta de trabajo inicial que se debe hacer en el Pilates consta de cinco áreas de trabajo: la respiración; estabilización y control central; disociación del movimiento;; fortalecimiento y alineamiento; e integración (precisión, coordinación) (Bosco, 2012)

Los ejercicios no deben basarse en cantidad, sino en calidad de la ejecución, sino se aumenta la fatiga y se puede sufrir lesiones. Las cualidades importantes para aumentar la calidad de movimiento son: equilibrio, analización propioceptiva, estabilidad, movilidad, fuerza y resistencia. La parte fundamental del cuerpo es el "centro" el cual transfiere y produce energía, si no tenemos estabilidad, ni movilidad no se producirán movimientos eficaces (Mackey, 2011)

Un cuerpo sano empieza por un buen equilibrio entre estabilidad y movilidad en la espalda, la cual gracias a la columna ofrece una base estable para que las extremidades se puedan mover y aumentar su rango de movimiento (ROM). La estabilidad está sujeta a tres subsistemas. Subsistema pasivo (vertebras, ligamentos, discos y cápsulas articulares), activo (músculos y tendones) y neural (nervios y SNC). Además, dicha estabilidad otorga protección a las articulaciones evitando lesiones, y desalineamientos, prolongando su buen uso a lo largo de la vida (Heredia, Peña ,Isidro ,Mata y Chulvi, 2010; Panjabi, 1992)

Para conseguir equilibrio entre nuestras articulaciones debemos tomar conciencia tratando de alcanzar el máximo ROM posible, y potenciar los músculos y tendones de tal forma que consigamos una buena estabilidad. La estabilidad central aporta mayor control y movimiento del tronco sobre la pelvis, para una buena transferencia de la fuerza a las extremidades. Para el entrenamiento del subsistema pasivo se deben realizar movimientos articulares con un rango saludable, el cual no comprometa la rigidez pasiva de las estructuras osteoligamentosas. Para el trabajo del subsistema de control es muy importante que el SNC reciba las correctas demandas de estabilidad lo cual se consigue a través de estímulos propioceptivos (los cuales pueden ir variando como progresión de los ejercicios) y una buena coordinación en la activación de los músculos (Heredia et al., 2010).

### **2.2.2.3 Progresión**

A continuación se muestran algunas progresiones propuestas por autores de gran repercusión en el mundo del entrenamiento. En un comienzo se exponen algunas de entrenamiento general, y posteriormente más concretamente para el fortalecimiento y la estabilización. Para avanzar en el entrenamiento de nuestro programa de pre-Pilates nos

basaremos en ellas. En algunos casos proponen mayores progresiones de las que vamos a conseguir con nuestro programa.

La progresión de los ejercicios debe ser: de sencillo a complejos, de lentos a rápidos, de conocidos a desconocidos, de poca a mucha fuerza, estáticos a dinámicos, con correcta ejecución a aumento de las repeticiones/series/intensidad y cambio de respiración. (Calvo, 2012).

Otro autor sugiere que lo primero es prehabilitar las estructuras (etapa I), se propone cuatro trabajos, el pilar central (core, cadenas, escapulas y cadena posterior), una progresión de la flexibilidad dinámica desde suelo-cuadrupedia-de pie, entrenamiento de movimientos integrales, y activación neural (disociación simultanea de diferentes zonas corporales, agilidad, aumento de la velocidad). La etapa II de la progresión consiste en un entrenamiento de la fuerza para la mejora de la estabilidad articular, entrenar dentro del ROM óptimo como ejercicios correctivos. En esta etapa se debe entrenar la fuerza a nivel físico, pero también neural y metabólico. La etapa III es en la que se entrena la calidad los movimientos, la eficiencia y la destreza (Mackey, 2011).

#### **2.2.2.3..1 Fortalecimiento**

Se debe comenzar (nivel 1) con un trabajo de base de la musculatura más profunda centrándose en el control postural, con una intensidad baja y será la base del trabajo posterior (ejercicios estables-estáticos). Ir progresando (nivel 2) hacia ejercicios estáticos-inestables disminuyendo la superficie de apoyo o con material inestable, obliga a una estabilización mayor de las cadenas musculares y aporta mayor co-contracción de los músculos de la articulación. El tercer nivel incluiría ejercicios dinámicos-estables que provoca una activación más intensa del sistema nervioso y se requiere un control postural elevado. El nivel final (nivel 4) lo forman los ejercicios dinámicos-inestables. A las últimas etapas para aumentar la dificultad se pueden añadir materiales (gomas, fitball, pesos, etc.) o movimientos inerciales de potencia (Sánchez, 2011). En el protocolo llevado a cabo apenas se incluyen ejercicios de nivel cuatro, puesto que requieren un gran dominio que no da tiempo a alcanzarse. Vera et al. (2015) hablan sobre la importancia del trabajo del oblicuo y transversal en la iniciación de programas.

#### **2.2.2.3.2. Estabilización**

Una forma trabajo de la estabilización que se puede adaptar al Pilates, es identificar los patrones incorrectos para a través de ejercicios de movimientos aislados se puedan entrenar los gestos usando los patrones motores que necesite el usuario. El proceso consta de tres pasos, el primero hace referencia al nivel cognitivo necesario para contraer la zona central

de la estabilización de forma aislada. También de independizar el movimiento de las principales articulaciones logrando la posición neutra y mantenerla al realizar el aplanamiento del transverso, respiración y suelo pélvico; y el control de la respiración, todos los principios tratar de aplicarlos en diferentes posiciones. El segundo paso trata de afinar los patrones musculares. Se debe identificar patrones incorrectos o que provoquen dolor, y dividirlos en pequeños movimiento. Estos se deben realizar con gran concentración, a baja intensidad y en posición neutra para entrenarlos de forma diferenciada con patrones normales. El último paso requerirá una baja atención a la hora de realizar los movimientos, deben hacerse de forma autónoma. Se trata de que el usuario sea capaz de hacer bien los patrones en cualquier tarea sin necesidad de centrarse, deben estar automatizados (O'Sullivan, 2000).

Finalmente para la progresión se tendrán en cuenta los principios del entrenamiento deportivo que son: 1.Principio de sobrecompensación, 2.Principio de individualización, 3.Principio de progresión, 4.Principio de continuidad, 5.Principio de variedad, 6.Principio de relación óptima entre carga y recuperación, 7.Principio de periodización, 8.Principio de especialización progresiva y 9.Principio del estímulo eficaz, los cuales no necesitan mayor explicación. Además no se deben realizar ejercicios que supongan riesgo, tener en cuenta siempre la anatomía funcional de base, se debe priorizar los ejercicios que fortalecen grandes grupos musculares y tener en cuenta la actividad laboral del usuario para desarrollar un equilibrio tónico-fásico (Heredia y Costa, 2004)

## **5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN**

En este apartado trataremos los contenidos finales del programa una vez ya contextualizada la base teórica. Se explica detalladamente la valoración inicial que se hace a los usuarios y una sesión tipo del programa. También se propondrá un contexto al que aplicar este programa.

### **5.1. Objetivos**

- Comenzar a interpretar los principios del MP, y adquirir las pautas básicas de trabajo.
- Iniciar a sujetos sedentarios en la práctica de método Pilates de tal forma que puedan conseguir una mejora postural y una puesta en acción de todos los músculos implicados en el movimiento, para un trabajo posterior de mayor nivel.
- Tomar conciencia y movilizar las articulaciones de los diferentes segmentos corporales para saber alinear el cuerpo en una posición correcta de funcionamiento de las cadenas musculares y minimizar las compensaciones que provoca lesiones

## 5.2. Contexto

Este programa está diseñado para personas de entre 40-45 años sedentarios que se inicien en la práctica del MP. Se crea un grupo de 6-10 personas. Muchas de ellas trabajan sentadas pasando varias horas frente al ordenador o con la espalda curvada sobre un escritorio, y otras levantando pesos y llevándolos de un lado a otro, provocando cansancio en nuestra mente y cuerpo. Como resultado de esta fatiga y estrés nuestro cuerpo pierde la postura correcta aumentando los desequilibrios corporales, esto provoca que se produzcan lesiones o dolores.

## 5.3. Valoración inicial

La valoración inicial se realizará antes de comenzar el programa. Cada usuario deberá concretar una sesión individualizada, para llevar a cabo la valoración. De esta forma podremos tener constancia de su mejora, y el monitor sabrá las dificultades de cada alumno y se podrá centrar más específicamente en ellas durante el transcurso del programa pre-Pilates de tal forma que los alumnos logren mayores beneficios.

La valoración funcional se hace desde una doble perspectiva. Se usan ejercicios propios de Pilates de diferentes dificultades, y test de la FMS (Functional Movement Screen). Con ellos tratamos de valorar de una forma más cuantitativa la mejora de nuestros alumnos. Se pasaran los mismos test antes de iniciar el programa y al final del mismo.

### 5.3.1. Test FMS

Como dice el propio Gray Cook (2010), creador de los test FMS, éstos sirven como una forma de valoración funcional de los patrones de movimientos fundamentales pre-ejercicio. Gracias a esto se puede identificar patologías o disfunciones (en este caso motoras) de una forma preventiva en la población. También proponen que estos test se pueden usar al final de un proceso de rehabilitación para determinar si una persona está preparada para retomar el entrenamiento, en mi caso lo uso al principio y final de programa para valorar los cambios.

El propio Craig Liebenson concluye en una entrevista que realizó en 2013 que "el FMS es un excelente escenario del movimiento que nos revela determinadas disfunciones clave".

El FMS consta de siete patrones fundamentales de movimiento que requieren estabilidad y movilidad. Estos test ponen al sujeto en posiciones extremas donde los desequilibrios y debilidades se hacen patentes si se tiene falta de movilidad y/o estabilidad. Los siete movimientos están basados en cadenas cinéticas, gracias a ello se hace patente como la disfunción de una zona articular puede afectar a otra región diferente provocando asimetrías

o movimientos compensatorios, que pueden provocar lesiones. Por ejemplo, si tenemos hipomovilidad en el tobillo puede afectar a la rodilla, que esto a su vez provocara una compensación en la cadera afectando a toda la columna vertebral.

Previo a la realización de los test, los sujetos deben conocer a la perfección la realización de los movimiento, pueden entrenarlos previamente hasta que los dominen sin que puntúen. De esta forma conseguiremos evitar la mejora por familiarización. Los siete ejercicios que lo componen son (anexo 2):

1. Sentadilla profunda.
2. Paso de valla
3. Zancada en línea.
4. Movilidad de los hombros.
5. Elevación activa de la pierna recta
6. Estabilidad de tronco.
7. Estabilidad rotatoria.

Todos ellos son valorados del 0-3 según los criterios propios de cada test donde:

3. Es la mejor puntuación, se realiza el movimiento correctamente y sin que exista compensaciones.
2. Cuando el sujeto es capaz de realizar el movimiento pero compensando de alguna forma la posición
1. El sujeto es incapaz de realizar el patrón de movimiento.
0. Al realizar el test se produce dolor en alguna parte del cuerpo.

### **5.3.2. Test ejercicios del MP**

También se usa un test propio con ejercicios del MP. Usaremos estos ejercicios para tener una valoración del movimiento global teniendo en cuenta el control, la fluidez, la precisión, etc., y el uso adecuado de la respiración. De esta forma el profesional del método podrá observar a la persona en el conjunto de una forma dinámica, y no solo una marca en un baremo como pueden ser otros test cuantitativos. Además, podrá valorar si tiene el suficiente conocimiento técnico de los ejercicios, y el nivel necesario como para pasar a formar parte de un grupo de Pilates sin hacerse daño y seguir el desarrollo normal de la clase.

Al igual que el FMS se realizará antes del programa y al finalizarlo. Para poder comparar bien los dos ejercicios (pre y post), se graba con una cámara de vídeo los ejercicios

propuestos y se anotarán posibles limitaciones y dolencias que puedan existir. Además también se aplicara el mismo sistema de puntuación de la FMS de 0 a 3.

La grabación de los ejercicios aporta al evaluador una gran información ya que en el MP lo que se busca no es conseguir una puntuación en sí misma, sino la forma óptima de movimiento usando los principios, y podrá valorar el cambio que se ha producido.

Con la suma de todos los ejercicios habremos hecho una valoración general de todo el cuerpo, los cuales son (anexo 3):

1. Respiración torácica. Capacidad de movimiento tridimensionalmente.
2. Arm movements. Control dinámico de la articulación, disociación y estabilidad del cinturón escapular.
3. One leg circle. Disociar los movimientos de la articulación coxofemoral y el control de la pelvis.
4. Chest lift. Tono de los abdominales, control en la flexión del tronco.
5. Backstroke. Control de la extensión del tronco.
6. Pelvis lift. Articulación de la columna y de la pelvis, estabilidad de la pelvis.
7. Saw. Estabilidad de pelvis y cinturón escapular en la flexión de columna, flexibilidad de la musculatura extensora de cadera y columna, movimiento de torsión del Core.

#### **5.4. Sesión tipo**

La sesión formará parte de la fase 3, en concreto será la sesión 5 que pertenece a la semana 3. Es la primera sesión de la fase tres, ya se han trabajado de forma detallada la disociación de la respiración y las articulaciones, conocen los ejercicios y comienzan a controlarlos, se seguirán trabajando de forma menos específica. Se han realizado ejercicios de fuerza, pero comenzamos a aumentar el nivel y se introducen por primera vez ejercicios de coordinación. La clase comenzará a tener más dinamismo con menores descansos y mayor tiempo de trabajo e intensidad para conseguir beneficios aeróbicos. Debido a la importancia del entrenamiento individual, las dosis que se proponen serán un objetivo que quizá no todos puedan cumplir, ej. si se proponen 12 repeticiones y algún usuario a las 10 está muy fatigado, podrá parar y hacer el ejercicio más corto.

Los porcentajes de los contenidos expuestos a continuación dependen de la semana en la que nos encontremos. Al ser la tercera comienzan a aumentar los contenidos 4 y 5 (semanas anteriores inexistentes), los cuales ganaran mayor porcentaje conforme pasen las semanas. Los con 1 y 2 disminuyen su trabajo pero siguen siendo importantes, se trabajará de forma específica durante el calentamiento y la vuelta a la calma, y de una forma más general durante la realización de los ejercicios. El contenido 3 será el más importante y

conforme pasen las semanas irá disminuyendo, pero no mucho. Los alumnos comienzan a comprender como hay que alinearse y la disociación articular, y se puede comenzar a hacer un trabajo de fortalecimiento más intenso minimizando el riesgo de lesiones.

En todas las sesiones se anotará el perfil motor de los usuarios, así como posibles dificultades de ejecución que hayan existido.

	<b>Sesión: 5</b>	<b>Distribución de los Contenidos</b> 1. Respiración 10% 2. Disociación 20% 3. Fortalecimiento 40% 4. Coordinación 15% 5. Capacidad aeróbica 15 %
	<b>Semana: 3</b>	
	<b>Fase: 3</b>	
<b>Objetivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disociar las articulaciones y fortalecimiento general.</li> <li>• Introducir movimientos integrales de coordinación.</li> <li>• Aumentar la intensidad.</li> </ul>		
<b>Perfil Motor</b> Conocen varios de los ejercicios plantados, controlan la disociación unilateral, dificultades en la ejecución de ejercicios de coordinación y con velocidad.		
15 min	<b><u>Calentamiento</u></b> 1. Respiración. 1.1. Diafragmática. 10 rep. x 2 series. 1.2. Torácica. 10 rep x 5 series. Cada serie cambiar el tipo de respiración (posterior, lateral, anterior, etc.) 2. Ejercicios de Kegel. Al 60% mantenerlo durante 5 s, y soltar lentamente, 5 rep x 3 series. En cada serie cambiar de posición 3. Movilidad articular y disociación (de pie). 12 rep. 3.1. Cabeza. Rotaciones ambos lados. Flex-ext. 3.2. Cinturón escapular. Protracción + retracción a 90°. Rotaciones. Flex-ext. de brazo. 3.3. Columna. Flexión. Rotaciones. 3.4. Pelvis. Anteversión-retroversión. Lateralmente. Rotaciones. 3.5. Miembro inferior. Rotación. flex-ext.	

37 min	<p><b><u>Parte Principal</u></b> (anexo 4)</p> <p>4. Sentadilla. 3 x 12 rep.</p> <p>5. Trabajo de brazos con tracción de goma. Abducción, aducción y rotaciones. 2 x 12 rep. cada acción.</p> <p>6. McGill'sCrunch. 5 x 8 rep.</p> <p>7. Plancha con apoyo de rodillas. 3 x 15 s apoyo frontal. 2 x 15 s cada lateral.</p> <p>8. Puente de hombros. 3 x 10 rep. Ultima aguantar 5 s.</p> <p>9. Swimming. 3 x 10 rep.</p> <p>10. Side leg work. Elevación, círculos, kick. 2 x 10 rep cada acción.</p>
8 min	<p><b><u>Vuelta a la Calma</u></b></p> <p>11. Movilización y disociación. Mismos ejercicios pero tumbado.</p> <p>12. Estiramientos. 6s x 2 rep.</p> <p>13. Respiración abdominal. 20 rep.</p>

**Secuenciación:**

La secuenciación consistirá en variar el número de repetición, series a realizar, duración o el tiempo de descanso. Otras opciones es cambiar o ampliar el ROM, disminuir el número de apoyos, introducir implementos, aumentar la carga, etc. Se seguirá los procedimientos comentados en el apartado de progresión de la base teórica.

Ejemplos de ejercicios de progresión (anexo 5):

3. Sentadilla con los tobillos en punta. Añadir el movimiento los brazos.
4. Aumentar la tracción. Cambiar angulaciones.
5. Roll up. Rodar como una pelota.
6. Apoyo de pies. Eliminar apoyos y movilizarlos. Apoyos en bases inestables. Mountain climbing
7. Eliminar un pie de apoyo y movilizarlo.
8. Movilización asimétrica. Cisne. Movilización simultanea de brazos y piernas.
9. Aumento del tiempo de elevación. Ambas piernas al mismo tiempo

## 6. CONCLUSIONES

- Considero que este trabajo de fin de grado es una herramienta útil para cualquier persona que quiera usarlo para comenzar con el trabajo del MP de una forma sana, puesto que no se ha encontrado estudios similares, como de otras técnicas de acondicionamiento físico de bases similares.
- La bibliografía utilizada es bastante completa y una buena base sobre la que asentarse para futuros estudios.
- Los principios del MP están establecidos de una forma razonada y bajo una evidente base científica que le dota de calidad para que sea un método de acondicionamiento físico recomendable para todo el mundo independientemente del nivel.
- El MP mejora el fortalecimiento y el equilibrio de las estructuras corporales de una forma consciente, lo que hace que sea un sistema de entrenamiento adecuado para la reeducación postural, el correcto alineamiento de las estructuras corporales y la buena secuenciación de los patrones motores. Todo ello permitirá un trabajo eficiente y sin dolor.

## 7. PERSPECTIVAS DE FUTURO

Sería interesante poder llevar a cabo el programa en un contexto real con un buen profesional del método que guíe las sesiones para valorar si se consiguen los objetivos propuestos. Incluso se podría aumentar la duración del programa durante más semanas para adquirir un buen acondicionamiento corporal y observar cambios más notables.

Está demostrado que el MP aporta evidencias científicas suficientes para dar consistencia al método. Esperemos que se no se pierda el auge de la técnica y se siga investigando sobre ella, puesto que son necesarios más programas de iniciación al método y espero se puedan basar en este.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

- Adamany, K, y Loigerot, D. (2006). *Pilates: Guía para la mejora del rendimiento*. Badalona: Editorial Paidobro
- Alter, M.J. (2004). *Science of Flexibility*. Champaign, Human Kinetics.
- Anderson, B. (2010). Fitting Pilates into a rehabilitation practice. *Rehab management*, 23(5), 24-26.
- Barbosa, A. W. C., Guedes, C. A., Bonifácio, D. N., de Fátima Silva, A., Martins, F. L. M. y Barbosa, M. C. S. A. (2015). The Pilates breathing technique increases the electromyographic amplitude level of the deep abdominal muscles in untrained people. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19 (1), 57-61.
- Bird, M.L., Hill, K.D. y Fell, J.W. (2012). A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. *Arch Phys Med Rehabil*, 93, 43–49.
- Beim, G. M., Giraldo, J. L., Pincivero, D. M., Borrer, M. J. y Fu, F. H. (1997). Abdominal strengthening exercises: a comparative EMG study. *Journal of Sport Rehabilitation*, 6 (1), 11-20.
- Borghuis, J., Hof, A. L. y Lemmink K. (2008) The importance of sensory-motor control in providing core stability. *Sport Med*, 38 (11), 893-916.
- Bosco, J. (2012). *Pilates terapéutico: para la rehabilitación del aparato locomotor*. Madrid: Panamericana.
- Cook, E.G., Burton, L., Hoogenboom, B.J. y Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of Fundamental movements as an assessment of Function -Part 1. *The International Journal of Sports Physical Therapy* 9 (3), 396-409.
- Corpo, J. (2015). *Manual curso Instructurado de Pilates*. Montevideo: Panamericana
- Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Kuo, Y. L., Bernardo, L. M., Fernandes, O., Laranjo, L., et al. (2013). Does pilates-based exercise improve postural alignment in adult women?. *Women & health*, 53 (6), 597-611.
- Emery, K., De Serres, S. J., McMillan, A., y Coté, J. N. (2010). The effects of a Pilates training program on arm–trunk posture and movement. *Clinical Biomechanics*, 25 (2), 124-130.
- Silva, G. B., Minussi, M. M., Gomes de Carvalho, W. R., Silva, E., Zeferino, W. F., da Silva, F. F. et al. (2014). Electromyographic activity of rectus abdominis muscles during dynamic Pilates abdominal exercises. *Journal of Bodywork y Movement Therapies*, 20, 1-7
- Gallagher, S. y Kryzanowska, R. (1999). *The Pilates Method of Body Conditioning*. Philadelphia: Bain Bridge Books.
- García Pastor, T. (2009). *Efecto de la práctica del método Pilates: beneficio en estado de salud, aspecto físicos y comportamentales*. Tesis doctoral sin publicar, Universidad de Castilla- La Mancha.
- Giacomini, M. B., da Silva, A. M. V., Weber, L. M. y Monteiro, M. B. (2016). The Pilates Method increases respiratory muscle strength and performance as well as abdominal muscle thickness. *Journal of bodywork and movement therapies*, 20 (2), 258-264.
- González-Gálvez, N., Sainz de Baranda, P., García-Pastor, T. y Aznar, S. (2012). Método pilates e investigación: revisión de la literatura. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 12 (48).
- Grenier, S.G. y McGill, S.M. (2007) Quantification of lumbar stability by using 2 different abdominal activation strategies. *Arch Phys Med Rehabil*, 88, 54-62.

- Hagen, S., Glazener, C., McClurg, D., Macarthur, C., Elders, A., Herbison, P. et al. (2017). Pelvic floor muscle training for secondary prevention of pelvic organ prolapse: a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet*, 389 (10067), 393-402.
- Heredia, J. y Costa, M. (2004). Propuesta para diseño de Programas de Entrenamiento en Fitness. *Revista Digital, Buenos Aires. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com>.*
- Heredia, J.R., Peña, G., Isidro, F., Mata, F. y Chulvi, I. (2010). Evolución en las propuestas para el entrenamiento saludable de la musculatura lumbo-abdominal (CORE). *Revista digital de Buenos Aires*, 15 (149), 1-28.
- Herrington, L. y Davies, R. (2005). The influence of Pilates training on the ability to contract the transversus abdominis muscle in asymptomatic individuals. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 9, 52-57.
- Hodges, P. W. (2003). Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthopedic Clinics of North America*, 34 (2), 245-254.
- Hodges, P. W., Sapsford, R. y Pengel, L. H. M. (2007). Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourology and urodynamics*, 26 (3), 362-371.
- Humanes, R. (2013). Comparación de la activación muscular durante los abdominales hipopresivos y el método Pilates. *Archivos de Medicina del Deporte*.
- Humanes, R. (2014). *Pilates. Basado en evidencias científicas*. Zaragoza: ViveLibro.
- Isacowitz, R. (2010), *Pilates. Manual completo del método Pilates*. Barcelona: Paidotribo.
- Isacowitz, R., y Clippinger, K. (2013). *Anatomía do Pilates: guia ilustrado de Pilates de solo para estabilidade do core e equilíbrio*. Manole. Traduzido por: Ide MR.
- Janda, V. (1987). *Muscle Function Testing*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Joyce, A. A. y Kotler, D. H. (2017). Core Training in Low Back Disorders: Role of the Pilates Method. *Current sports medicine reports*, 16 (3), 156-161.
- Kendall, F. P. y Kendall McCreary, E. (2000). *Músculos pruebas, funciones y dolor postural*. Madrid: Marbán.
- Kendall, F. P. y Kendall McCreary, E. (2005). *Músculos. Pruebas, funciones y dolor postural*. Santiago de Chile: Mediterráneo.
- Kibler, W. B., Press, J. y Sciascia, A. (2006) The role of core stability in athletic function. *Sport Med*, 36 (3), 1989-98.
- Kim, S. T. y Lee, J. H. (2017). The effects of Pilates breathing trainings on trunk muscle activation in healthy female subjects: a prospective study. *Journal of Physical Therapy Science*, 29 (2), 194-197.
- Kofotolis, N., Kellis, E., Vlachopoulos, S. P., Gouitas, I. y Theodorakis, Y. (2016). Effects of Pilates and trunk strengthening exercises on health-related quality of life in women with chronic low back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 29 (4), 649-659.
- Krawczyk, B., Mainenti, M. R. M. y Pacheco, A. G. F. (2016). The impact of pilates exercises on the postural alignment of healthy adults. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 22 (6), 485-490.
- Kries, J. (2003). *El método pilates plus*. Cáceres: Ediciones Robinbook.
- Kwon, H. Y., Moon, H. J. y Kim, M. J. (2016). The Effects of Pilates based Breathing on Changes in the Thicknesses of the Abdominal Muscles. *Korean Society of Physical Medicine*, 11 (3), 59-63.
- Lee, S. M., Lee, C. H., O'Sullivan, D., Jung, J. H., & Park, J. J. (2016). Clinical effectiveness of a Pilates treatment for forward head posture. *Journal of physical therapy science*, 28 (7), 2009-2013.

- Llorente Castillo, M. A. (2015). *Corrección postural con Pilates. Estudio de un caso*. TFG sin publicar. Universidad de Valladolid.
- Lopes, E. D. S., Ruas, G. y Patrizzi, L. J. (2014). Effects of the Pilates method exercises in respiratory muscle strength of elderly women: a clinical trial. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 17 (3), 517-523.
- Mackey, M. (2013). *Entrenando movimientos*. Recuperado el 16 de Junio de 2017, de <http://mrojinegroquerido.com/mrq/pdf/entrenandomovimientos.pdf>
- McGill, S., Grenier, S., Kavcic, N. y Cholewicki J. (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Kinesiol*, 13, 353–359.
- McGill, S. (2010). Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Strength & Conditioning Journal*, 32 (3), 33-46.
- Newell, D., Shead, V. y Sloane, L. (2012). Changes in gait and balance parameters in elderly subjects attending an 8-week supervised pilates programme. *Journal of bodywork and movement therapies*, 16 (4), 549-554.
- Ochoteco, M. y Colella, S. (2011). *Método Pilates. Manual teórico -práctico*. La Plata: Al Margen.
- O'sullivan, P. B. (2000). Masterclass. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual therapy*, 5 (1), 2-12.
- Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Clinical Spine Surgery*, 5 (4), 383-389.
- Pedriali, F. R., Gomes, C. S., Soares, L., Urbano, M. R., Moreira, E. C., Averbeck, M. A., et al. (2015). Is pilates as effective as conventional pelvic floor muscle exercises in the conservative treatment of post-prostatectomy urinary incontinence? A randomised controlled trial. *NeuroUrol Urodyn*. 35 (5), 615-621.
- Pereira, I. L., Queiroz, B., Loss, J., Amorim, C. y Sacco, I. C. (2017). Trunk Muscle EMG During Intermediate Pilates Mat Exercises in Beginner Healthy and Chronic Low Back Pain Individuals. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 4 (5), 350-357.
- Pilates, J. H. (1945). *Return to the life through contrology*. Aslhand: Presentation Dinamics.
- *Pilates Method Alliance* (s.f.). Recuperado el 15 de Mayo de 2017, de <https://www.pilatesmethodalliance.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=1>
- Reche-Orenes, D. y Carrasco, M. (2016). Aportaciones sobre la eficacia del método Pilates en la fuerza, el equilibrio y el riesgo de caídas de personas mayores. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9 (2), 85-90.
- Rogers, K. y Gibson, A. (2009). Eight-Week Traditional Mat Pilates Training-Program Effects on Adult Fitness Characteristics. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80 (3), 569-574.
- Sánchez, D. (2011). *Entrénate con Domingo Sánchez*. Prowellness. Madrid.
- Siler, B. (2000). *El método Pilates: la guía más moderna de desarrollo muscular, estiramiento y tonificación corporal para practicar en casa--y sin aparatos*. Barcelona: Ediciones Oniro, SA.
- Silva, G. B., Morgan, M. M., de Carvalho, W. R. G., Silva, E., de Freitas, W. Z., da Silva, F. F., et al. (2015). Electromyographic activity of rectus abdominis muscles during dynamic Pilates abdominal exercises. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19 (4), 629-635.
- Siqueira Rodrigues, B. G., Ali Cader, S., Bento Torres, N.V., Oliveira, E. y Martin Dantas E. (2010). Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *J Bodywork Mov Ther*. 14, 195–202.

- Stott Pilates (2001). *Comprehensive Matwork Manual*. Toronto: Stott Pilates.
- Torelli, L., de Jarmy, Z. I. K., Rodrigues, C. A., Stüpp, L., Girão, M. J. B. C. y Sartori, M. G. F. (2016). Effectiveness of adding voluntary pelvic floor muscle contraction to a Pilates exercise program: an assessor-masked randomized controlled trial. *International urogynecology journal*, 27 (11), 1743-1752.
- Vasilyeva, L.F. y Lewit, K., (2003). Diagnóstico de la disfunción muscular mediante inspección. En *Manual de Rehabilitación de la Columna Vertebral*, Craig Liebenson, capítulo 7, Editorial Paidotribo, Barcelona
- Vera-García, F. J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Juan-Recio, C. y Elvira, J. L. L. (2015). Core stability: evaluación y criterios para su entrenamiento. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 8 (3), 130-137.
- Winsor, M. y Laska, M. (2005). *PILATES. El centro de energía*. Madrid: Editorial Paidotribo.

## 9. ANEXOS

### Anexo 1.

<u>Las tres verticales:</u>
<p>-Nariz, barbilla, esternón, ombligo y pubis. Deben estar en la misma línea, para conseguirlo el pubis debe estar con la pelvis neutra. Si la cabeza al estar tumbado no queda alineada será necesario el uso de un cojín.</p> <p>-Las otras dos son oreja, pecho, cresta iliaca, rodilla y segundo dedo del pie, tanto del lado derecho como del izquierdo.</p>
<u>Las dos horizontales:</u>
<p>-La línea de los hombros deben estar a la misma altura, con las escapulas bien encajadas y el hombro relajado.</p> <p>-Las dos crestas iliacas deben estar a la misma altura, la cadera no debe estar basculada hacia un lado (pelvis neutra)</p>

**Anexo 2.**

TEST FMS			
1. Sentadilla profunda.			
2. Paso de valla.			
3. Zancada en línea.			
4. Movilidad de hombros.			

PROGRAMA DE INICIACIÓN AL PILATES: PRE-PILATES

<p>5. Elevación activa de la pierna recta.</p>	
<p>6. Estabilidad de tronco.</p>	
<p>7. Estabilidad rotatoria.</p>	

**Anexo 3.**

<p><b>TEST EJERCICIOS DEL METODO PILATES</b></p>	
<p>1. Respiración torácica</p>	
<p>2. Arm movements.</p>	
<p>3. One leg circle</p>	
<p>4. Chest lift.</p>	

PROGRAMA DE INICIACIÓN AL PILATES: PRE-PILATES

5. Backstroke.	
6. Pelvis lift.	
7. Saw	

**Anexo 4.**

SESIÓN TIPO: PARTE PRINCIPAL	
4. Sentadillas	
5. Trabajo de brazos con tracción de goma	
6. McGill'sCrunch	

PROGRAMA DE INICIACIÓN AL PILATES: PRE-PILATES

7. Plancha con apoyo de rodillas	
8. Puente de hombros	
9. Swimming	
10. Side leg work	

**Anexo 5.**

PREGRESIÓN DE EJERCICIOS. SESIÓN TIPO	
3. Sentadilla con los tobillos en punta	
4. Aumentar la tracción	
5. Roll up	
6. Apoyo de pies. Eliminar apoyos y movilizarlos	

PROGRAMA DE INICIACIÓN AL PILATES: PRE-PILATES

			
7. Eliminar un pie de apoyo y movilizarlo.			
8. Cisne. Movilización simultanea de brazos y piernas.		 	
9. Ambas piernas al mismo tiempo.			