



universidad
de león



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

Curso Académico 2016/2017

DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO
PARA PERSONAS CON LUMBALGIA.

Design of a physical conditioning program for people with low back pain.

Autora: Kora Mónica Portilla Cueto

Tutor/a: M^a Teresa Gómez Alonso

Fecha: 5 de Julio de 2017

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

RESUMEN

La lumbalgia es una patología que ha suscitado gran interés en los últimos años, además de que actualmente es una de las principales causas de visitas médicas y de incapacidad laboral. Concretamente, la lumbalgia crónica inespecífica es la más prevalente sobre el resto de patologías. Por ello, a través de este proyecto hemos elaborado un programa de ejercicio físico a través de ejercicios de Pilates y Aquapilates con el propósito de eliminar el dolor y prevenir posibles recidivas. Su progresión va desde la estabilización de la zona central y el trabajo de fuerza-resistencia hasta el desarrollo de la flexibilidad de la columna y la capacidad aeróbica. En definitiva, se trata de un método alternativo de tratar la lumbalgia crónica inespecífica través de ejercicio físico en dos medios diferentes.

PALABRAS CLAVE

Lumbalgia, ejercicio, programa, Pilates.

ABSTRACT

Low back pain is a pathology that has aroused great interest in recent years, and it is currently one of the main causes of medical visits and incapacity to work. Specifically, chronic non-specific low back pain is the most prevalent above the rest of pathologies. Therefore, in this project we have developed a program of physical exercise through Pilates exercises and Aquapilates with the purpose of eliminate the pain and prevent possible relapses. Its progression ranges from the stabilization of the central zone and the work of force-resistance until the development of the flexibility of the column and the aerobic capacity. In short, this is an alternative method to treat non-specific chronic low back pain through physical exercise in two different ways.

KEY WORDS

Low back pain, exercise, program, Pilates.

INDICE:

1. INTRODUCCIÓN	Pág.4
2. OBJETIVOS	Pág. 5
3. METODOLOGÍA DEL TRABAJO	Pág. 5
4. MARCO TEÓRICO	Pág. 6
4.1. Definición	Pág. 6
4.2. Epidemiología	Pág. 7
4.3. Tipos de lumbalgia	Pág. 7
4.4. Lumbalgia inespecífica	Pág. 8
4.5. Programas de lumbalgia inespecífica	Pág. 11
4.6. Metodología para el desarrollo del programa	Pág. 16
5. PROYECTO DE INTERVENCIÓN	Pág. 19
5.1. Contextualización del programa	Pág. 19
5.2. Objetivos	Pág. 20
5.3. Contenidos	Pág. 20
5.4. Metodología	Pág. 22
5.5. Recursos	Pág. 22
5.6. Temporalización	Pág. 22
5.7. Sesión tipo	Pág. 23
6. CONCLUSIONES	Pág. 23
7. APLICACIÓN Y VALORACIÓN PERSONAL	Pág. 24
8. BIBLIOGRAFÍA	Pág. 25
9. ANEXOS	Pág. 31

1. INTRODUCCION.

El trabajo de fin de grado o TFG, es una asignatura obligatoria que todo universitario debe cursar y aprobar para obtener la titulación del grado en el que esté matriculado tal y como indica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de Octubre, según establece la Guía Docente del Trabajo de Fin de Grado.

Debe ser un trabajo autónomo e individual de cada estudiante, aunque contará con la orientación de un tutor que él mismo elegirá. De esta forma, el estudiante dará muestra de los contenidos formativos recibidos y las competencias que ha ido adquiriendo a lo largo de los diferentes cursos que componen el grado. Al representar el último eslabón de la formación de grado del estudiante, el trabajo debe ajustarse a ello y mostrar el nivel correspondiente. En cuanto a la orientación que se le puede dar al TFG, su contenido puede estar dentro de uno de los cuatro grupos básicos en los que se divide, y que son: trabajos experimentales, de revisión e investigación bibliográfica, de carácter profesional relacionados con los estudios cursados o, otros tipo de trabajos que no correspondan a ninguna de las anteriores categorías. En este caso y atendiendo a mi trabajo particular donde desarrollo un programa de acondicionamiento físico para personas con lumbalgia crónica inespecífica, pertenece al grupo de trabajos de carácter profesional directamente relacionados con los estudios cursados, ya que es el papel del ejercicio físico el eje fundamental del programa mediante el cual se pretende tratar la patología, atendiendo a unas pautas y criterios que se han tratado en diversas asignaturas a lo largo del grado (Salud y calidad de vida, Prescripción del ejercicio físico y Tendencias del acondicionamiento físico entre otras).

Mi interés por el tema de la lumbalgia y del ejercicio físico relacionado con la salud me vino a través de las asignaturas que durante la carrera fui dando relacionadas con este tema. También participé en cursos de extensión universitaria sobre patologías como la fibromialgia hasta llegar a elegir realizar la asignatura de prácticas externas en un centro deportivo en la unidad de salud.

Por todo ello y tras ver la necesidad de una correcta formación para realizar programas de acondicionamiento orientados a la salud de personas sanas o con patologías, elegí una de ellas muy frecuente y que es la que se trata en este trabajo, para crear un programa de acondicionamiento bajo una base científica que lo apoyase.

2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA.

Objetivo general:

- Diseñar un programa de acondicionamiento físico a través de ejercicios de Pilates en suelo y Aquapilates para personas con lumbalgia crónica inespecífica.

Objetivos específicos:

- Elaborar un programa de ejercicios de acondicionamiento físico para reeducar posturalmente a los participantes, además de intentar eliminar el dolor y prevenir posibles recidivas.
- Adaptar el programa a sujetos de diferentes edades y condición física, teniendo como referencia la individualidad de cada uno de ellos.

3. METODOLOGÍA.

Podemos dividir las fases de elaboración de este trabajo en dos fundamentalmente:

- Por un lado, aquella relacionada con la obtención de información y desarrollo del programa. En un primer momento se hizo una búsqueda bibliográfica sobre esta patología en la base de datos de Scopus, Dialnet y Pubmed, aunque también se utilizó de forma puntual Google Scholar. Para dicha búsqueda se introdujeron en un primer momento las palabras clave: Low back Pain, low back pain and exercise, lumbalgia, lumbalgia y ejercicio. En esta primera búsqueda se desecharon todos aquellos artículos que hubiesen sido publicados antes del año 2000, ya que creemos que información más antigua podría no resultar útil y de escasa veracidad para nuestro estudio. El resto de trabajos, en función de datos más concretos obtenidos al revisar cada uno de ellos, se incluían o excluían. A partir de aquí, una vez que se extrajeron los datos generales, se concretó el tipo de lumbalgia al que se iba a dedicar este proyecto. Por ello, se realizó una nueva búsqueda en la bibliografía actual existente sobre programas de ejercicio físico y lumbalgia, introduciendo las palabras clave: Low back pain and programa, lumbalgia y Pilates, lumbalgia y agua. Aquí el criterio de exclusión fue aquellos estudios que no trataran la lumbalgia crónica inespecífica así como también aquellos orientados hacia la fisioterapia, considerando el ejercicio físico como una terapia.

A partir de aquí se establecieron los objetivos, se analizaron las características que de forma general presentan todas las personas afectadas de esta

patología y, en función de otros programas desarrollados anteriormente consultados en la bibliografía, se elaboró el que más adelante esta desarrollado en este trabajo.

- Por otro lado, aquella que me llevo a mí personalmente a elaborar este trabajo. La idea de desarrollar un programa para tratar la lumbalgia viene de este verano pasado, cuando desarrollé las prácticas externas en un centro Wellness de Santander, donde acudía tanto a clases de Pilates como de gimnasia acuática para tratar la lumbalgia entre otras patologías. No solo me llamo la atención la cantidad de gente que había con este problema en las clases, sino también la forma de abordarlo por parte de los profesionales de la salud. Mis practicas duraron 3 meses, en los cuales acudía varias veces a la semana tanto a clases de Pilates como de gimnasia acuática. En las clases en la piscina donde se trabajaba la lumbalgia, me di cuenta de que los ejercicios eran muy rutinarios, faltando muchas veces motivación en los participantes. Desde el principio fue una patología que me llamo la atención ya que, a pesar de que lo padecía mucha más gente de la que pensaba y apenas sabia sobre ella, causa muchas limitaciones en quienes la padecen (que suele ser gente de todas las edades). Por ello decidí elaborar un programa a través de ejercicios de Pilates en suelo y en agua, ofreciendo una gran variedad para tratar la lumbalgia crónica inespecífica basándome en evidencias científicas que mostrasen aquellas características que los ejercicios deben tener para tratar el dolor bajo de espalda.

4. MARCO TEORICO.

A continuación estableceremos las bases teóricas sobre esta patología para seguidamente analizar las características que presenta en los sujetos que la padecen y en función de ello, más adelante, elaborar nuestro propio programa de ejercicios en función de lo que establece la literatura actual.

4.1. DEFINICION.

Sánchez (2016) en su informe de investigación la define de la siguiente forma:

Síndrome musculoesquelético que puede ser de origen multicausal y se caracteriza por presentar un dolor focalizado en la zona baja de la espalda. En ella, el dolor se mantiene debido a que los músculos lumbares permanecen contracturados y comprimiendo los vasos que aportan sangre al músculo, dificultando la irrigación sanguínea y la recuperación del mismo. (p.25).

Soler (2016), a diferencia del anterior, la define como una contractura persistente, coincidiendo con la aparición de dolor en la zona lumbar. Además, Latorre, Kovacs, Gil del Real, Alonso & Urrutia (2008) aportan otro dato relevante al explicar que también puede dar lugar a dolor referido de la pierna.

Por todo esto, podemos catalogar la lumbalgia de múltiples formas: dolor, afección, síndrome... pero en todas ellas se incluye el dolor focalizado en la zona baja de la espalda, que será lo que debemos tener en cuenta para su posterior tratamiento a través del ejercicio físico.

4.2. EPIDEMIOLOGÍA.

El dolor lumbar es una afección muy común en la sociedad actual, representando una de las causas más frecuentes de consulta en atención médica primaria y uno de los principales motivos de absentismo laboral (Ocaña, 2007; Driscoll et al. 2014). Guisado (2006) aporta datos más concretos al decir que es la quinta causa de hospitalización y la tercera en intervención quirúrgica, además de padecerla cerca del 80% de la población en algún momento de su vida.

Por ello, autores como Aguado (2010) la han denominado como *La Enfermedad del Siglo* debido a las características de epidemia que presenta en nuestra sociedad actualmente.

4.3. TIPOS DE LUMBALGIA.

Nos podemos encontrar con diferentes tipos de lumbalgia en función de su origen y de su duración.

- Origen:

Atendiendo al origen, la lumbalgia puede ser **específica** cuando hay una causa que lo está provocando, como patologías discales (hernias discales, vasculopatías,

protrusiones, degeneraciones discales...), traumatismos o enfermedades sistémicas, o **inespecífica**, donde no hay lesión aparente que lo provoque. Otros autores como Chavarría, Flores y Martínez (2009) la definen como:

El dolor localizado entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, cuya intensidad varía en función de las posturas y la actividad física, suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse a dolor referido o irradiado. (p.1).

Varios estudios coinciden al afirmar que en la mayoría de los casos, la lumbalgia que presentan los sujetos es inespecífica, concretamente Aguilera & Herrera (2013) afirman que representaría un 80% de todos los casos registrados. Por ello en este trabajo nos vamos a centrar solamente en enfocar el programa a este tipo de lumbalgia.

- Duración:

Atendiendo a la duración, nos encontramos con 3 tipos de lumbalgia: lumbalgias **agudas**, cuyo tiempo de evolución no supera las 4 semanas; lumbalgia **subaguda**, cuya duración esta entre las 4 y 12 semanas, y por último la lumbalgia **crónica**, con una duración mayor a los 3 meses (Abenhaim et al. 2000), aunque hay discusión sobre el tiempo concreto para considerarla como tal.

En este caso, la lumbalgia que vamos a abordar con nuestro programa será la lumbalgia crónica inespecífica ya que creemos que el papel del ejercicio físico en este tipo de lumbalgia será más importante que en las de duración menor donde apenas se podrán notar las mejoras en los participantes, pues en ella se puede ver asociada una pérdida de funcionalidad en las actividades de la vida cotidiana, afectando a la calidad de vida de quienes lo padecen (Forte, 2005).

4.4. LUMBALGIA INESPECÍFICA.

4.4.1. Consideraciones anatómicas previas.

Según la información que podemos ver en el cuaderno III del Kapandji “*Tronco y raquis*”, la columna vertebral es una estructura ósea que tiene función de soporte sobre el tronco. Está compuesta por varios componentes tanto activos como pasivos. Además, está formada por:

- Elementos rígidos. El raquis está formado por un total de 33-34 vertebras superpuestas: 7 cervicales, 12 dorsales y 5 lumbares, además de las 5 vertebras sacras y 4 coccígeas. El cuerpo vertebral de las vértebras lumbares es más ancho y alto que el resto, debido a que éstas tienen una función principal de soporte del miembro superior.
- Elementos elásticos: discos fibrocartilaginosos alternados entre cada par de vertebras.

Musculatura: En cuanto a la musculatura que rodea la columna, podemos encontrarnos con diferentes músculos: (desde los más profundos a los más superficiales):

- Músculos posteriores: transversos espinosos, dorsal largo, sacrolumbar y epiespinoso. Zona media serrato menor postero-inferior y el más superficial el dorsal ancho.
- Músculos laterovertebrales: cuadrado lumbar y psoas.
- Músculos anteriores: recto del abdomen, anchos del abdomen (transverso y oblicuos).

También está rodeada la columna por diversos ligamentos que aseguran la unión entre las diferentes partes del raquis.

4.4.2. Alteraciones.

Las personas con lumbalgia tienen un mal funcionamiento de la musculatura del tronco debido a la pérdida de **fuerza y resistencia** de los músculos que componen esta zona, principalmente de los extensores (Andueza, 2013; Cuesta, 2010; Nieto, 2017). En las primeras fases se producen alteraciones en el mecanismo neurológico, lo cual provoca una contractura muscular en la zona baja de la espalda de forma permanente. Más adelante si esta se mantiene tal y como ocurre en los casos de cronificación, el dolor generado provocaría una disminución de la actividad física de los sujetos, que desencadenará a largo plazo una pérdida de coordinación y potencia muscular que podría llevar a la atrofia de la musculatura central en varios casos (Kovacs, 2002). Pero esta pérdida de fuerza no solo afecta a la zona central, ya que se ha visto en varios estudios como la capacidad de levantamiento de peso que una persona realiza de forma habitual en su vida diaria por requerimientos laborales o de otro tipo, se ve

perjudicada entre un 40 y 60%, lo cual implica no solo la fuerza del tronco sino también la de los miembros inferiores y superiores.

También nos encontramos con un **desequilibrio muscular** en la zona central debido a:

- Un *disbalance* entre los músculos flexores de cadera (abdominales) y los extensores (lumbares) (Benson, Smith & Bybee. 2002) así como una menor resistencia de los extensores de columna (Petersen & Marziale, 2014). Concretamente el cuadrado lumbar, encargado de flexionar lateralmente el tronco y la columna lumbar además de estabilizar la zona de la columna vertebral y el psoas iliaco, está en continuo acortamiento, al contrario que el abdomen, que se encuentra debilitado (Norris, 2000).
- *Debilidad* de los músculos multífidos y transversos, los cuales juegan un papel fundamental en la estabilización de la columna (Barker, Jackson & Shamley, 2004).

Nieto (2017), en su informe de investigación sobre el Método Pilates para la lumbalgia crónica, afirma que hay una pérdida de **flexibilidad** como consecuencia de un rango de movimiento restringido por el dolor en la zona lumbar que les imposibilita a los sujetos para realizar sus actividades de la vida diaria con normalidad. San José (2015) también relaciona la lumbalgia con una pérdida de flexibilidad tras realizar una revisión bibliográfica, pero lo cierto es que a pesar de que la mayoría de autores coinciden en trabajarla, no hay estudios recientes que relacionen directamente pérdida de flexibilidad con lumbalgia, sino que es la consecuencia de una limitación del movimiento ocasionada por el dolor.

Por último, respecto a la **condición aeróbica**, parece existir una relación entre la actividad física, la capacidad aeróbica y la lumbalgia ya que como afirma Liemon (2015):

“Las personas con problemas de espalda tienden a reducir sus niveles de actividad física y pierden capacidad cardiovascular; aunque a veces sea difícil determinar si la reducción de la actividad física y la mala capacidad cardiovascular son factores causales o la consecuencia de la lumbalgia”. (p.3).

Todas estas causas, tal y como puede comprobarse en el estudio de Hyde, Stanton & Hides (2012), pueden generar inestabilidad y riesgos adicionales sobre los sujetos a la

hora de realizar ejercicio físico, por lo que deberemos tenerlo muy en cuenta a la hora de elaborar el programa.

4.5. PROGRAMAS DE LUMBALGIA INESPECIFICA.

Los programas de ejercicio físico son, a la fecha, la intervención con mayor grado de evidencia acerca de su eficacia en el tratamiento del dolor crónico de espalda baja, con un beneficio superior en términos de dolor y funcionalidad en comparación con cualquier otra intervención. También, guías actuales recomiendan el ejercicio físico en el tratamiento del dolor lumbar crónico pero sin hacer hincapié en ninguna modalidad de ejercicio en concreto, como la de Airaksinen et al. (2006). Además, un estudio de Van Tulder et al. (2006) comprobó que aquellos sujetos que se mantienen en un estado activo tienen una recuperación más temprana de los síntomas, reduciendo la discapacidad.

Por todo esto, en función del perfil de exigencias de los participantes y en base a estudios y revisiones bibliográficas consultadas, se establecerán las bases de los programas orientados a esta patología así como los contenidos.

4.5.1. Contenidos a trabajar.

- Estabilización y ajuste postural:

Por otro lado, actualmente hay numerosas evidencias que justifican la prescripción de ejercicios de estabilización lumbar para tratar este tipo de patología, optimizando el funcionamiento estático y dinámico del sistema activo y neural (Ferreira, P., Ferreira, M., Maher, Herbert & Refshauge, 2006; Kolber et al., 2010). Un estudio de Cuesta, García, Labajos & González (2009) sostiene que entre las intervenciones activas, los ejercicios de estabilización segmentaria vertebral representan una mayor reducción de la incapacidad funcional así como de la intensidad del dolor en el tratamiento de la lumbalgia mecánica inespecífica crónica, comparado con programas de tratamiento conservadores.

También, un estudio de Norris & Matthews (2008) que trabajó la estabilización segmentaria durante 6 semanas en individuos con una lumbalgia crónica, mostró una reducción significativa del dolor y de la incapacidad. Por otro lado, Reyna (2013) propone trabajarla en un primer momento de forma estática, individualizando los

principales músculos que se encargan de dicha estabilidad y que son el transverso del abdomen, el erector de la columna y transverso espinoso, el cuadrado lumbar y los oblicuos del abdomen. Una vez realizado este trabajo, se procedería a la estabilización dinámica. Todo ello sustentado en un buen trabajo de fuerza previo.

Por último, un programa de intervención de Antequera, García, & Manzaneda (2016) utilizó el método Pilates para trabajar la estabilización de la zona lumbar 3 veces a la semana durante 4 meses con sesiones de 45-60 minutos, obteniéndose beneficios además de en la estabilidad, en la flexibilidad de los sujetos participantes.

- Fuerza-resistencia:

Tras una búsqueda bibliográfica sobre programas de fuerza, encontramos diversas orientaciones. Por un lado y el de mayor predominancia es el Método Pilates, ya que tiene múltiples beneficios sobre la musculatura de la zona central, entre ellos tal y como dice Cazorla, Sánchez & Muñoz (2016), potencia la musculatura interna a través de ejercicios concéntricos-excéntricos e isométricos, lo cual es fundamental para la estabilidad central.

Por otro lado, Urzain (2013) afirman que a través del entrenamiento de resistencia general se obtienen ganancias en la fuerza de la zona central. Esta misma autora también menciona un método denominado entrenamiento de extensión lumbar, donde a través de ejercicios isométricos de extensión con o sin estabilización lumbo-pélvica se trabajaría la fuerza, incidiendo en los principales músculos debilitados que son los extensores del tronco. Aunque este método estaría pensado únicamente para fisioterapeutas, podemos tomar la idea del trabajo de dicha musculatura y adaptarla a nuestro trabajo.

Otro método de entrenamiento será a través de métodos de flexión lumbar, en caso de que exista un dolor agudo que imposibilite al sujeto realizar movimientos de extensión. Así evitaremos que dicho dolor se extienda a otras zonas (Reyna, 2013).

Cuesta-Vargas, Romero, Manzanares & González-Sánchez. (2010) se decantan más por un entrenamiento diferente, utilizando la carrera en agua a alta intensidad para conseguir mejoras en la fuerza. Por último, Iversen, Vasseljen, Mork, Salvenssen & Fimland (2017) elaboraron un programa para ver los efectos del entrenamiento de resistencia progresiva con bandas elásticas durante 12 semanas, incrementando la intensidad y disminuyendo el número de repeticiones de cada ejercicio según avanzaba el periodo. En cuanto a la frecuencia, se podría trabajar 2 o 3 veces a la

semana ya que en estudios como el de Van der Velde et al. (2002) se ha visto que con esta frecuencia las mejoras son significativas.

Ejercicios de Core. Los utilizaremos para el desarrollo tanto de la fuerza-resistencia como de la estabilización ya que está comprobado que este tipo de ejercicios ayuda a prevenir lesiones raquídeas (Taanila et al., 2009; Vera et al., 2015) y reducir el dolor lumbar e inestabilidad del raquis mediante la mejora de la estabilidad de la columna (Ikeda & McGill, 2012; Panjabi, 2003; Van Dieen et al., 2003). Además, Huxel y Anderson (2013) afirman que cuando los músculos del Core funcionan con normalidad pueden mantener la estabilidad segmentaria, proteger la columna vertebral, y reducir el estrés que impacta sobre las vértebras lumbares y discos intervertebrales. Profundizando un poco más, un reciente estudio de Lee & McGill (2015) ha podido concluir que los ejercicios de entrenamiento estáticos de Core para la mejora de la estabilidad raquídea (bird-dog, planchas, etc.) son mejores para incrementar la rigidez estática del tronco que los ejercicios dinámicos (curl-up, extensiones de tronco, crunch con giro, etc.).

- Flexibilidad y amplitud articular:

En un estudio piloto de Pérez, Puentes, Rocamora & Lozano (2015), se utilizaron ejercicios propios del Método Pilates para obtener ganancias en la flexibilidad en la columna, concretamente en la zona lumbar. El estudio tuvo una duración de 15 semanas, con una frecuencia de 2 días a la semana. En él se obtuvieron beneficios tanto en la flexibilidad como en la fuerza resistencia.

También, Torres & Salido (2009) compararon un programa de ejercicios de Pilates, uno de gimnasia abdominal hipopresiva y otro de gimnasia tradicional para desarrollar la flexibilidad en la columna lumbar y miembros inferiores, obteniendo como resultado que todos los programas generaron beneficios, siendo el Método Pilates y la gimnasia abdominal hipopresiva los que mayores mejoras reportaron.

- Condición aeróbica:

Burton et al. (2006) establecen que ese ejercicio siendo de bajo y moderado impacto disminuye los síntomas de dolor, además de favorecer la recuperación del sujeto. Van Middelkoop (2010) añade que dichos ejercicios pueden ser generales o localizados.

Tras analizar los programas y habiendo delimitado los contenidos a trabajar, lo siguiente será establecer los métodos de valoración que utilizaremos para medir cada uno de los parámetros.

4.5.2. Métodos de valoración.

Para ver la evolución de los participantes y ver si realmente es efectivo nuestro proyecto, realizaremos una serie de pruebas a cada uno de ellos con el fin de comparar los resultados obtenidos en cada uno de ellos antes y después del desarrollo del programa. Algunos de ellos son test validados, otros sin embargo son adaptaciones de test validados adaptados a las particularidades de nuestro programa.

- **Test de valoración de la resistencia muscular central de Mc Gill.** Se realizarán 3 test de ejercicios isométricos donde deberá aguantar el sujeto en la posición indicada el mayor tiempo posible: en el primero se valorará la resistencia de los músculos flexores del tronco (longísimo y multifidos), en el segundo la activación de los músculos laterales (cuadrado lumbar y oblicuos) y en el tercero los músculos flexores del tronco (recto abdominal principalmente) (Anexo 1). El encargado tendrá una ficha para cada sujeto donde apuntará el tiempo que ha aguantado en cada ejercicio así como el sumatorio del tiempo total de todos ellos. (Anexo 2).

Con estos test también mediremos la estabilidad central del sujeto, ya que los músculos flexores, extensores y laterales que valoramos aquí proporcionan estabilidad en la gran mayoría de movimientos dinámicos (McGill, 2007).

- **Test para medir la flexibilidad de Schober,** para ver la capacidad de flexión lumbar y el grado de restricción que puede tener. Con el sujeto en bipedestación, se hace una marca en la S1 y otra 10 centímetros hacia arriba. En flexión anterior, la distancia entre ambos puntos aumentará entre 3 y 5 centímetros mientras que en extensión se reducirá entre 2 y 3 centímetros, aunque esta última es posible que no todos puedan realizarla al comienzo del programa por el dolor. (Anexo 3). Se repite la prueba 3 veces para una mayor fiabilidad.
- **Test para valorar la condición aeróbica.** Como los sujetos que participen en el programa tendrán una baja condición aeróbica y la única forma en la que lo trabajaremos será a través de ejercicios en el agua, el test en este caso es elaborado por nosotros atendiendo a nuestras particularidades y consistirá en recorrer 50 metros de piscina (ida y vuelta) en el menor tiempo posible haciendo pedaladas con cinturón de flotación de tal forma que la columna permanezca erguida. Además, se les pasará al finalizar la prueba la escala de percepción subjetiva del esfuerzo.

Añadido a todo esto, a cada uno de ellos se le pasara el **cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry 1.0** (versión traducida al español) con el fin de dar respuesta a las características del dolor y de cómo influye o ha influido en su vida diaria/laboral. Consta de 10 items con 6 posibilidades de respuesta que van de 0 a 5 de mayor a menor limitación. Al terminar la prueba se suman los puntos, se divide entre 50 y se multiplica por 100 para obtener el porcentaje de discapacidad (Anexo 4).

Tanto los diferentes test como el cuestionario de Oswestry se les pasarán a cada uno de ellos de forma individual al comienzo y al final del programa con el fin de comparar resultados entre el momento previo y posterior a su realización.

4.5.3. Frecuencia, duración e intensidad en las sesiones.

Frecuencia y duración:

Lo programas con mayor duración generan mayores beneficios. Así lo establece Pérez (2006) tras comparar programas de entrenamiento de 8 semanas frente a otro de 12, siendo las mejoras de un 50% en el primero y del 60% en el segundo. Otros autores los alargan hasta las 20 semanas con 5 sesiones semanales utilizando diferentes métodos se ejercicios (Torres & Salido, 2009).

En cuanto al método Pilates, autores como Caldwell et al. (2009); Emery et al., (2010) o Jonson et al., (2007) vieron en una revisión bibliográfica que desarrollaron como 2 sesiones semanales son adecuadas para reportar mejoras a nivel de fuerza y flexibilidad de los sujetos, aunque suelen variar entre 2 y 3.

En algunos casos la duración de los programas se establece por etapas, que oscilan entre las 4 y 12 semanas en función de la capacidad de los participantes. (Vásquez & Nava, 2014).

Por último, Liebenson en su libro: *Manual de rehabilitación de la columna vertebral*, establece para los ejercicios de estabilización como dosis idónea 8-10 repeticiones por ejercicio, con una duración aproximada de cada uno de ellos de entre 5 y 10 segundos, pudiendo realizarlos 6-7 veces al día.

De aquí podemos concluir como programas de 12 semanas, con 3 sesiones semanales son las más recomendadas, siendo la cantidad de trabajo específica en cada aspecto a trabajar y en función de cada sujeto.

Intensidad:

Varios autores coinciden al afirmar que a mayores intensidades mayores beneficios, como es el caso de Pérez (2006), pero ninguno establece una intensidad o rango de intensidades concreto. Como la lumbalgia es inespecífica, en principio no nos encontramos con limitaciones a la hora de aplicar intensidad a los ejercicios que vayamos a desarrollar. Por ello, basándonos en las recomendaciones que hace el ACSM (2006) para la población en general, una intensidad para el trabajo cardiorrespiratorio de entre el 60-70% de la FCMax sería adecuada, aunque habrá que tener muy en cuenta las limitaciones de cada sujeto de tal forma que la intensidad marcada no le genere problemas de salud y se convierta en un factor de riesgo.

También, al ser las fibras lentas o de tipo I las encargadas de desarrollar la función de estabilización, los ejercicios que desarrollemos para trabajarla serán de volumen predominantemente frente a una alta intensidad. (Tarrío, 2013).

4.6. Metodología para el desarrollo del programa:

4.6.1. Método de McGill.

Para el desarrollo del programa, me he basado en la progresión y los principios que Stuart McGill, conocido y prestigioso profesor de biomecánica de la columna vertebral en la universidad de Waterloo (Canadá), desarrolla en su tercer libro: *El mecánico de la espalda*.

McGill cree que debe haber una serie de fases en progresión, donde se necesita terminar y cumplimentar una para poder pasar a la siguiente. Por un lado, en la primera y segunda fase habla de las actividades diarias que los sujetos realizan y que pueden desencadenar dolor, así para saber su origen. Después, una vez localizada la fuente de dolor, tocaría crear patrones de movimiento alternativos que no generen molestias a la vez que se potencia la musculatura implicada para evitar posibles recaídas. En este programa vamos a centrarnos en las fases relacionadas con la creación de movimientos alternativos y la potenciación muscular de la zona del tronco para evitar posibles futuros dolores, ya que creemos que si los movimientos que los participantes realizan son correctos en cuanto a distribución del peso, flexo-extensiones etc. y tiene un correcto desarrollo de la musculatura del Core que permita establecer un equilibrio en dicha zona entre flexores y extensores, no debería haber recidivas en cuanto a dolor lumbar.

En cuanto al trabajo de fuerza-resistencia y de estabilización, propone utilizar ejercicios tanto isométricos como dinámicos, estos últimos relacionados con la estabilidad y la capacidad de preservarla en situaciones de movimiento (Brown y McGill, (2009).

A partir de aquí y teniendo en cuenta estas dos fases fundamentales, desarrollaremos ejercicios tanto de Pilates como de Aquapilates para conseguir un correcto acondicionamiento físico de las personas participantes de nuestro programa.

4.6.2. Pilates y lumbalgia.

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 de la vida diaria (Soriano, 2011). Actualmente es una técnica muy popular en la sociedad por los beneficios que se le atribuyen la mejora de la postura, de la flexibilidad, de la fuerza, de la coordinación y del equilibrio (Lange et al., 2000; Latey, 2001, 2002; Olson & Smith, 2005).

En cuanto a las evidencias científicas de este método, Donizelli et al. (2006) vieron que uno de los tratamientos más adecuados para tratar el dolor lumbar es la correcta ejecución de ejercicios que tonifiquen esta musculatura antes mencionada, es decir, transversa y oblicua, suelo pélvico y multifidos, ya que como se menciona anteriormente en las características musculares que presenta la lumbalgia, la debilidad de ambos músculos es clave para el dolor lumbar. Además, un programa realizado por García et al. (2004) en el que 20 sujetos sin patología recibieron 25 sesiones de Pilates, se vieron mejoras en la ganancia de fuerza de la musculatura extensora de la espalda, lo cual es clave para las personas con lumbalgia.

La principal razón por la que nos hemos decantado por este método para el tratamiento de la lumbalgia en nuestro programa ha sido que el eje fundamental de trabajo que utiliza es la zona central, que su fundador Joseph Pilates denominaba Powerhouse, ya que es la zona que presenta anomalías en las personas con este problema y a la que deberemos atender principalmente. Es cierto que hay métodos alternativos, como por ejemplo la realización de abdominales de forma convencional, que nos pueden ayudar a tonificar los músculos que componen la faja abdominal de igual forma que el método Pilates, sin evidencias de que este último sea mejor, ya que

el método Pilates no trabaja exclusivamente el Powerhouse sino que reporta mayores beneficios. (Soriano, 2011).

Nuestra elección además, se hizo teniendo en cuenta el trabajo de la respiración, propio del método Pilates y que a través de otras formas no podríamos trabajar. La respiración en Pilates es intercostal y ayuda a mantener el control de la zona central para crear estabilidad en la faja abdominal y en la columna vertebral. (Soriano, 2011). Además, autores como Bucar, Pajek y Pajek, (2009); Ferre, (2006); Geweniger, (2002); Maher, (2004); Sharma, (2010) lo ven como un método adecuado para tratar el dolor y ciertas patologías, como es en este caso la lumbalgia. Por ello y teniendo estudios que demuestran sus beneficios sobre la musculatura central, utilizaremos el método Pilates para reestablecer el equilibrio en la zona central.

4.6.3. Aquapilates y lumbalgia.

Los ejercicios en el agua están adquiriendo cada vez más popularidad, además de que se está viendo a través de numerosos estudios que es un tratamiento seguro y eficaz para quienes padecen dolor de espalda baja (Saggini et al., 2004; Verhagen, Cardoso & Bierma-Zeinstra, 2012).

El Aquapilates es una variante del método Pilates, pero que se realiza dentro del agua. Trabaja la flotación, el equilibrio acuático, la respiración, la fuerza, la flexibilidad, la concentración, la postura y la conciencia corporal. Se le conoce también como un método de acondicionamiento físico que no depende de la gravedad, lo cual permite el trabajo conjunto de diferentes músculos agonistas y antagonistas (Sánchez, 2016).

La inmersión en agua disminuye la carga axial de la columna y, a través de los efectos de la flotabilidad, permite la realización de movimientos que normalmente son difíciles o imposibles de hacer en tierra (Becker & Cole, 2004). Mediante la utilización de las propiedades únicas del agua (flotabilidad, resistencia, el flujo y la turbulencia), un programa de ejercicio gradual de la asistencia a los movimientos resistido pueden ser creados para satisfacer las necesidades y la función de los sujetos. El ejercicio acuático puede mejorar el dolor y la discapacidad, y mantener la calidad de vida en personas con lumbalgia crónica (Dundar et al., 2009), especialmente en individuos con bajos niveles de aptitud física (Tsourlou et al., 2006).

Por otro lado, realizar los ejercicios en agua caliente parece un método efectivo para bloquear los nociceptores de la zona lumbar, actuando en los receptores térmicos y

mecanorreceptores de la espalda. Sin embargo, el agua templada ayuda a la relajación muscular al aumentar el riego sanguíneo y disipando quimiorreceptores como las algógenas, lo que favorece la captación de estímulos (Kamioka et al., 2012). Teniendo en cuenta esto, podremos alternar los ejercicios en agua más caliente o fría en función de lo que queramos trabajar en una sesión concreta y del periodo en el que nos encontremos, ya que al principio puede resultar desagradable para los participantes realizar los ejercicios en agua templada y conviene más hacerlos en agua caliente. También el dolor periférico se reduce gracias al efecto hidrostático del agua, que reduce la actividad del SNP (sistema nervioso periférico) (Kamioka et al., 2010). Este factor se tendrá muy en cuenta en aquellas personas que al comienzo del programa aun sientan dolor.

Es por ello, y con el fin de aprovechar los beneficios tanto del Pilates como del Aquapilates gracias a las múltiples propiedades del agua que resultan beneficiosas para realizar ejercicio en aquellas personas con problemas o limitaciones, en este caso por lumbalgia crónica, que hemos decidido combinar ambos métodos en un solo programa, esperando conseguir los beneficios que anteriormente mencionamos en el apartado de Pilates y Lumbalgia, pero en este caso en un medio diferente.

5. PROYECTO DE INTERVENCIÓN.

A continuación se detallan todos los aspectos referentes al programa: las personas que lo conformarán, los objetivos que se pretenden conseguir, la valoración de la musculatura del tronco a través de los test propuestos por McGill y Schober así como el de la condición aeróbica en la piscina y la valoración del nivel de dolor pre y post programa mediante el cuestionario de dolor de Owestry para ver en qué grado se han cumplido las expectativas. También se desarrollan los diferentes tipos de ejercicios que se realizarán durante el programa para cada uno de los contenidos.

5.1. Contextualización del programa:

El programa estará formado por 4 personas, todas ellas en un rango de edad desde los 30 a los 50 años y que presentan lumbalgia crónica inespecífica. Previamente a su inclusión en el programa, deberán entregar una anamnesis médica de tal forma que los encargados de llevar a cabo el programa sepan que cada uno de ellos está en disposición de realizarlo sin ningún tipo de peligro para su salud.

5.2. Objetivos:

- Reeducar posturalmente a los sujetos.
- Reequilibrar las fuerzas entre flexores y extensores del tronco.
- Estabilizar la zona central.
- Aumentar la flexibilidad de la cintura pélvica y de la columna, especialmente en la región lumbar.

5.3. Contenidos:

- Estabilización y desarrollo de la fuerza-resistencia.

La estabilización se desarrollará en un primer momento a través de ejercicios pre-Pilates con el sujeto tumbado en supino y las rodillas flexionadas. Estabilizaremos la articulación lumbo-pélvica a través de ejercicios como: tumbarse con la pelvis neutra y realizar movimientos de anteversión y retroversión (Anexo 5), *El Puente* o el de *inclinaciones de pelvis* (Anexo 6), todos ellos realizándolos de manera lenta y controlada atendiendo a la respiración. Más adelante se podrán realizar ejercicios de Pilates como el *Single leg stretch* (Anexo 7) cuando el sujeto domine los de pre-Pilates, aunque no es tan importante el llegar a ejercicios con mayores exigencias como lo es la correcta realización de los básicos. La reeducación postural se hará mediante la ejecución correcta de ejercicios diarios como coger peso del suelo, sentarse correctamente, caminar erguido... siempre con la columna recta, véase el ejemplo del Anexo 8.

El desarrollo de la fuerza se realizará a través de posiciones y ejercicios propios del método Pilates. Buscaremos principalmente la ganancia de fuerza de la **musculatura extensora** del tronco, a través de *extensiones coxofemorales* en ejercicios como *elevación de piernas alternativamente en cuadrupedia*, pudiendo aumentar las exigencias más adelante elevando también brazo contrario a la pierna que sube (Anexo 9). El número de repeticiones aquí serán de entre 8 y 10 para cada lado. También se trabajará la **musculatura flexora** abdominal, en este caso a través de ejercicios que impliquen un encorvamiento de la columna siempre manteniendo la zona lumbar en contacto con el suelo, por ejemplo abdominales (Anexo 10).

Tanto para estabilizar como para potenciar utilizaremos ejercicios que impliquen fundamentalmente la zona del Core. El uso de bandas elásticas nos permitirá graduar la dificultad, por ejemplo al principio del programa para facilitar la correcta ejecución de

posturas como estar sentado con las piernas extendidas y la columna recta (Anexo 11).

La **respiración** aquí jugará un papel fundamental, ya que realizada correctamente nos ayudará a controlar los movimientos y estabilizar la columna. Así, el patrón de respiración que seguiremos será: inspirar mientras extendemos la columna (puesto que la inspiración facilita tal movimiento) y espirar mientras la flexionamos, aportando seguridad al ejercicio y evitando lesiones.

- Flexibilidad:

Aquí, siguiendo los principios de McGill, se **realizarán flexiones y extensiones en descarga** para que la compresión en la columna no genere riesgos. El ejercicio que se realizara en un primer momento es *El gato*, que favorecerá la *movilidad intervertebral* y apenas genera presión en las articulaciones (Anexo 12). Se realizara de forma lenta y controlada, entre 5 y 6 repeticiones, inspirando mientras extiende y espirando mientras flexiona, siendo la respiración la que guie el movimiento. También se realizarán inclinaciones laterales desde tumbado en supino y con las manos extendidas, hacia ambos lados y sin despegar la zona lumbar del suelo. 8-10 repeticiones hacia cada lado.

- Condición aeróbica.

La condición aeróbica se trabajara únicamente en las sesiones de piscina. Se utilizara en algunos casos el cinturón de flotación para adquirir una posición de flexión de cadera y relajar la zona lumbar. Un ejercicio en esta posición muy común y que utilizaremos con frecuencia será *aquarunning* (Anexo 13), realizado a la mayor intensidad posible en periodos cortos de unos 30" seguidos por recuperaciones activas de alrededor de un minuto, un total de entre 8 y 10 repeticiones. Aquí se pueden utilizar juegos para darles motivación a los sujetos y que no lo tomen como una prueba de condición aeróbica, por ejemplo el pañuelito o el "pilla pilla", siempre que impliquen desplazamientos en el agua con un importante gasto energético. La intensidad en estos ejercicios deberá estar entre el 60-70% de la FcMáx, pero en las sesiones se valorará a través de la escala de esfuerzo percibido (RPE) al final de cada una de ellas, donde deberán puntuar entre 12 y 14 sobre 20, definiendo dicha intensidad en un rango de entre moderada y dura.

Observaciones: El número de repeticiones, aumento del grado de dificultad o de la intensidad irá en función de la progresión de cada uno de los participantes, por lo que las que se mencionan anteriormente son orientativas atendiendo a lo que se busca,

aunque resultaría lógico pensar que al principio no sean capaces de realizar todo el volumen que se pide o que no puedan por cuestiones de dolor, donde habría que buscar ejercicios alternativos pero siempre con las mismas premisas.

5.4. Metodología:

Aunque la mayor parte del contenido que hemos mencionado se trabajará de forma continua durante el programa, de éste se pueden diferenciar una serie de fases según el trabajo que va a primar, tal y como se muestra en la Tabla 1:

FASE	CONTENIDO PRINCIPAL
Fase I	Valoración inicial <ul style="list-style-type: none">- Estabilización y reeducación postural.- Flexibilidad y movilidad en la cintura pélvica y columna (zona lumbar principalmente).
Fase II	<ul style="list-style-type: none">- Desarrollo de la fuerza-resistencia.
Fase III	<ul style="list-style-type: none">- Condición aeróbica. Valoración final

Tabla 1: Distribución de los contenidos en las diferentes fases del programa.

5.5. Recursos:

- Recursos humanos: Un graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
- Recursos materiales:
 - Pilates: esterillas, fitballs, bosus, bandas elásticas.
 - Aquapilates: mancuernas, cinturón de flotación, tablas, palos, aros...

5.6. Temporalización:

La organización temporal del programa se ha realizado en base a la progresión propuesta por McGill donde se comenzaría por eliminar el dolor para posteriormente crear patrones de movimiento alternativos con base en una buena estabilidad lumbo-pélvica, un correcto desarrollo muscular del Core y una adecuada flexibilidad de la columna. Cada una de las fases que lo componen tendrá una duración diferente:

- **Fase I:** Su duración será de 6 semanas, ya que creemos que la estabilización y la ganancia de flexibilidad de los músculos del Core y la columna es la base para el posterior trabajo de fuerza y garantizará el éxito del programa. Comenzará con la evaluación de los sujetos a través del cuestionario de dolor de Owestry y los test mencionados en el apartado 4.5.2 de *Métodos de valoración*.

- **Fase II:** Con una duración de 4 semanas. Sin dejar de trabajar lo anterior, se incidirá en mayor medida en la ganancia de fuerza para potenciar la zona central de los sujetos.
- **Fase III:** Con una duración de 2 semanas, se intentará preparar aeróbicamente a los sujetos partiendo de una buena base que han adquirido previamente, para que puedan realizar las actividades de su vida diaria con total normalidad y la máxima eficiencia posible. Terminará con la valoración final, realizada de la misma forma que la inicial y en la misma situación para no alterar los resultados. En ella se podrán ver los cambios que el programa ha generado en los participantes.

5.7. Sesión tipo:

Una vez que se ha descrito la progresión de los contenidos en cada una de las fases, toca señalar de forma más concreta sesión a sesión cual es el porcentaje de peso de cada aspecto a trabajar. Cada una de ellas incidirá principalmente en uno de los contenidos principales, trabajando el resto en menor proporción tal y como puede verse reflejado en el Anexo 14. Por otro lado, hay que tener en cuenta que las sesiones tendrán todas 40 minutos de parte principal, por lo que en los porcentajes, el 100% hace referencia a esos 40 minutos y no al total de la sesión, que serán 60 minutos contando activación y vuelta a la calma.

En el Anexo 15 pueden verse además, 2 sesiones tipo: una de Pilates y otra de Aquapilates.

6. CONCLUSIONES.

Una vez diseñado todo el programa en base a toda la información recopilada anteriormente, se pueden extraer una serie de conclusiones finales:

1. Consultando diferentes estudios se ha llegado a la conclusión de que la lumbalgia es una de las patologías más frecuentes en la actualidad y que mayores datos de incapacidad laboral supone, siendo la crónica inespecífica la más común.
2. La padecen personas de diferentes edades, aunque todas ellas presentan perfiles similares: desequilibrio entre la musculatura flexora y extensora del

tronco con hipotonicidad en esta última, así como escasa movilidad de la columna sobre todo en la zona lumbar.

3. Los programas de acondicionamiento deben tener una duración suficiente para que las adaptaciones al ejercicio reporten mejoras, además de incluir ejercicios que estabilicen, potencien la musculatura lumbar y movilicen tanto la columna como la articulación lumbo-pélvica.
4. Es necesaria una valoración inicial para saber de qué nivel partimos y otra final para cuantificar las mejoras obtenidas.
5. Los ejercicios de Pilates y Aquapilates se contemplan como unos de los más beneficiosos para tratar la lumbalgia debido a su adaptabilidad a todo tipo de sujetos, además de jugar un papel fundamental la respiración.

7. APLICACIONES Y VALORACIÓN PERSONAL.

La lumbalgia es una afección que se está tratando actualmente en muchos centros de Wellness, los cuales han cobrado una gran importancia y necesitan personal cualificado que sepa utilizar los medios y recursos de los que dispone para tratarla. Por ello, este podría ser un punto de partida para aquellos profesionales que se enfrenten a personas que padecen lumbalgia crónica inespecífica, de tal forma que les permita orientar su actuación a medio-largo plazo y consigan mejorar su estado. Además, también nos encontramos con que el ejercicio físico unido a la salud es un binomio que está cobrando una enorme importancia en los últimos años, considerando esto como una oportunidad para aportar nueva información al respecto.

Por ello y teniendo en cuenta todo esto, lo que queremos con este trabajo es que en un futuro, esto pueda servir como guía para profesionales de la actividad física y del deporte que quieran tener una base de conocimientos sobre esta patología que está en boga en la sociedad actual a nivel mundial así como también crear unas directrices de actuación diferentes, novedosas a las existentes hasta el momento con el fin de comprobar que grado de beneficios tiene de añadido el ejercicio combinado de Pilates en suelo y agua en comparación con los utilizados de forma aislada, y si es que realmente reporta beneficios. Aun así, a nivel personal este proyecto me ha dado una gran información acerca de esta patología que tanto me lleva interesando desde hace un par de años y creo haber adquirido conocimientos que probablemente me permitan en un futuro, en caso de necesidad, poder desarrollar alternativas para tratar la lumbalgia crónica inespecífica a través del ejercicio físico.

8. BIBLIOGRAFÍA.

- Abenhaim, L., Rossignol, M., Valat, J.P., Nordin, M., Avouac, B., & Blotman, F. (2000). The role of activity in the therapeutic management of back pain. Report of the International Paris Task Force on Back Pain. *Spine*, 25(4), 1-33.
- Aguado, B., Cosmes, L., & Méndez, A. (2010). El dolor lumbar en el año 2009. *Rehabilitación*, 44(1), 69-81.
- Aguilera, A., & Herrera, A. (2013). Lumbalgia: una dolencia muy popular ya la vez desconocida. *Comunidad Y salud*, 11(2), 80-89.
- Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klüber-Moffett, J., Kovacs, F., & Zanoli, G. (2006). Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European spine journal*, 15, 192-300.
- American College of Sports Medicine (2006). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7 th Edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Antequera, D., García, I., & Manzaneda, J. (2016). Pilates en lumbalgia crónicas. *Educación a través del deporte: Mito o Realidad*, 173-175.
- Azpilicueta Clavería, S. (2015). *Lumbalgia crónica inespecífica ejercicio terapéutico y kinesiotape*. Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Baena, P., Arroyo, M., Delgado, M., Gatto-Cardia, M. C., & Artero, E. (2013). Effects of Different Frequencies (2–3 Days/Week) of Aquatic Therapy Program in Adults with Chronic Low Back Pain. A Non-Randomized Comparison Trial. *Pain Medicine*, 14(1), 145-158.
- Barker, K., Shamley., & Jackson, D. (2004). Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain: the relationship to pain and disability. *Spine*, 29(22), 515-519.
- Benson, M., Smith, D., & Bybee, R. (2002). The muscle activation of the erector spinae during hyperextension with and without the pelvis restrained. *Physical Therapy in Sport*, 3(4), 165-174.
- Brown, S., & McGill, S. (2009). The intrinsic stiffness of the in vivo lumbar spine in response to quick releases: implications for reflexive requirements. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19(5), 727-736.
- Bucar, M., & Pajek, J. (2009). Low back pain and the possible role of Pilates in artistic gymnastics. *Science of Gymnastic Journal*, 1(1), 55-61.
- Burton K, Müller G, Balagué F, Cardon G, Eriksen H, Hänninen O, et al. (2006). European guidelines for prevention in low back pain. *European Spine Journal*, 15(2), 136-168.

- Cairns, M., Foster, N., & Wright, C. (2006). Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Spine*, 31(19), 670-681.
- Cazorla, M., Sánchez, M., & Pastor, P. (2016). Método Pilates en la prevención y tratamiento de las lumbalgias. En gallego, J., Alaraz, A.M., Aguilar, J.M., Cangas, A.J., & Martinez, D. *Avances en la actividad física y deportiva inclusiva* (140-154). Almería, España: Editorial Universidad de Almería.
- Chavarría, Y., Flores, S., & Martínez, G. (2009). What a General practitioner shoulder know about actue nonspecific low back pain. Instituto Hondureño. *Revista Médica Hondurena*, 77(2).
- Cole, A. J., & Becker, B. E. (Eds.). (2004). *Comprehensive aquatic therapy*. Philadelphia, United States of America: Butterworth-Heinemann.
- Cuesta-Vargas, A. I., Romero, J. G., Manzanares, M. L., & González-Sánchez, M. (2010). Efectividad clínica de un programa de fisioterapia multimodal complementado con carrera acuática de alta intensidad sobre la lumbalgia. Un estudio con evaluación previa en el postest. *Fisioterapia*, 32(1), 17-24.
- Driscoll, T., Jacklyn, G., Orchard, J., Passmore, E., Vos, T., Freedman, G., & Punnett, L. (2014). The global burden of occupationally related low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the rheumatic diseases*, doi: 10.1136 / annrheumdis 2013-204428.
- Donzelli, S., Di Domenica, F., Cova, A. M., Galletti, R., & Giunta, N. (2006). Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: A randomized controlled trial. *Europa medicophysica*, 42(3), 205.
- Dundar, U., Solak, O., Yigit, I., Evcik, D., & Kavuncu, V. (2009). Clinical effectiveness of aquatic exercise to treat chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Spine*, 34(14), 1436-1440.
- Ferre, M. (2006). Reeduación postural en escoliosis a través del método Pilates. *Fisioterapia y calidad de vida*, 9 (2), 125-140.
- Ferreira, P. H., Ferreira, M. L., Maher, C. G., Herbert, R. D., & Refshauge, K. (2006). Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: A systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*, 52(2), 79-88.
- Nieto, G. M. (2017). *El método Pilates nivel medio como tratamiento de lumbalgia crónica*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias de la Salud-Carrera de Terapia Física.
- Geweniger, V. (2002). Prevention of back pain with Pilates Training: Finding a Healthy Balance. *Pflege Z*, 55 (10), 747-749.

- Hayden, J., Van Tulder, M., Malmivaara, A., & Koes, B. (2005). Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. *Annals of internal medicine*, 142(9), 765-775.
- Hernández, G., & Salas, J. (2017). Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia. *Revista de Salud Pública*, 19(1), 201-210.
- Huxel Bliven, K. C., & Anderson, B. E. (2013). Core stability training for injury prevention. *Sports Health*, 5(6), 514-522.
- Hyde, J., Stanton, W. R., & Hides, J. A. (2012). Abdominal muscle response to a simulated weight-bearing task by elite Australian Rules football players. *Human movement science*, 31(1), 129-138.
- Ikeda, D., & McGill, S. (2012). Can altering motions, postures, and loads provide immediate low back pain relief: a study of 4 cases investigating spine load, posture, and stability. *Spine*, 37(23), 1469-1475.
- Iversen, V.M., Vasseljen, O., Mork, P.J., Salvenssen, O., & Fimland, M.S. (2017). Resistance training in addition to multidisciplinary rehabilitation for patients with chronic pain in the low back: Study protocol. *Contemporal Clinical Trials Communications*, 6, 115-121.
- Kamioka, H., Tsutani, K., Okuizumi, H., Mutoh, Y., Ohta, M., Handa, S., & Honda, T. (2010). Effectiveness of aquatic exercise and balneotherapy: A summary of systematic reviews based on randomized controlled trials of water immersion therapies. *Journal of Epidemiology*, 20(1), 2-12.
- KAPANDJI, A. (2012). *Colección Kapandji. Fisiología Articular. Nueva presentación (6ª Ed)*. Barcelona, España: Editorial Panamericana.
- Kolyniak, I., Cavalcanti, S., & Aoki, M. (2004). Isokinetic evaluation of the musculature involved in trunk flexion and extension: Pilates method effect. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10(6), 487-490.
- Kolber, M., & Beekhuizen, K. (2015). Lumbar Stabilization: An Evidence-Based Approach for the Athlete With Low Back Pain. *Strength & Conditioning Journal*, 37(4), 85-93.
- Kovacs, F. (2002). Manejo clínico de la lumbalgia inespecífica. *SEMERGEN-Medicina de Familia*, 28(1), 1-3.
- Lange, C., Unnithan V., Larkam, E. & Latta, P. (2000). Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercise for learning functional motor skills. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 4 (2), 99-108.
- Latey, P. (2001). The Pilates Method: history and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5(4), 275-282.

- Latey, P. (2002). Updating the principles of the Pilates method-part 2. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 6(2), 94-101.
- Latorre-Marques, E., Kovacs, F., Gil del Real, M., Alonso, P., & Urrutia, G. (2008). La versión española de la Guía COST B13: una guía de práctica clínica para la lumbalgia inespecífica basada en la evidencia científica. *Dolor. Investigación Clínica & Terapéutica*, 23(1), 7-17.
- Liddle, S., Baxter, G., & Gracey, J. (2004). Exercise and chronic low back pain: what works? *Pain*, 107(1), 176-190.
- Liebenson, C. (2008). *Manual de rehabilitación de la columna vertebral (2ª edición)*. Badalona, España: Editorial Paidotribo.
- Liemohn W. (2005). *Prescripción de ejercicio para la espalda*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- McGill, S (2007). Low back Disorders: Evidence Based Prevention and Rehabilitation (2nd ed). *The journal of the Canadian Chiropractic Association*, 51(2), 124-125.
- McGill, S. (2015). *El mecánico de la espalda*. Buenos Aires, Argentina: Editorial autores de argentina.
- Maher, C. (2004). Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthopedic Clinics of North America*, 35(1), 57–64.
- Reyes, J. (Sin fecha). Beneficios de la gimnasia en el agua. Comunicación personal.
- Ocaña, U. (2007). Lumbalgia ocupacional y discapacidad laboral. *Revista de fisioterapia*, 6(2), 1-10.
- Panjabi, M. (2003). Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of electromyography and kinesiology*, 13(4), 371-379.
- Pérez, S., Puentes, S., Rocamora, P., & Lozano, J. M. (2015). Efectividad de un programa de Pilates romana en lumbalgia inespecífica. Estudio piloto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Manuscrito presentado para su publicación.
- Pérez, J. (2006). Lumbalgia y ejercicio físico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 6(24), 230-247.
- Pérez, I., Alcorta, I., Aguirre, G., Aristegi, G., Caso, J., & Esquisabel, R. (2007). *Guía de práctica clínica sobre lumbalgia*. Vitoria-Gasteiz, España: Osakidetza.
- Petersen, & Marziale, M. (2014). Low back pain characterized by muscle resistance and occupational factors associated with nursing. *Revista latino-americana de enfermagem*, 22(3), 386-393.

- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE nº 260, de 30/10/2007).
- Reyna, J. (2013). *Magnoterapia y ejercicios físicos para el tratamiento de la lumbalgia*. (Trabajo final de graduación de licenciatura). Universidad FASTA, Mar de Plata, Argentina.
- Saggini R, Cancelli F, Di Bonaventura V, et al. (2004). Efficacy of two micro-gravitational protocols to treat chronic low back pain associated with discal lesions: A randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 40(4), 311- 316.
- San José, R. (2015). *Dolor lumbar: calidad de vida*. (Trabajo de fin de grado). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Sánchez, S. (2016). *Aquapilates para el Fortalecimiento de la Cintura Lumbo-Pélvica en Lumbalgia Crónica de Origen no Especificado*. (Tesis de licenciatura). Universidad técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Sharma, R. (2010). Low back pain and role of pilates in artistic gymnastics. *International Referred Research Journal*, 2(21), 36-37.
- Soler, M. (2016). Lumbalgia inespecífica asociada a la profesión enfermera. (Trabajo de fin de grado). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Soriano, M. (2011). El método Pilates como coadyuvante en el tratamiento de las lumbalgias. *International Journal of Sport Science*, 1(2), 129-142.
- Suslow, L., Olson, L., & McClendon, J. (2006). Pilates exercise: lessons from the lab. *IDEA Fitness Journal*, 3(4), 6-7.
- Taanila, H., Suni, J., Pihlajamäki, H., Mattila, V. M., Ohrankämnen, O., Vuorinen, P., & Parkkari, J. (2009). Musculoskeletal disorders in physically active conscripts: a one-year follow-up study in the Finnish Defence Forces. *BMC musculoskeletal disorders*, 10(1), 89.
- Taimela, S., Diederich, C., Hubsch, M., & Heinrich, M. (2000). The role of physical exercise and inactivity in pain recurrence and absenteeism from work after active outpatient rehabilitation for recurrent or chronic low back pain: a follow-up study. *Spine*, 25(14), 1809-1816.
- Tatiane, D., Vaz, M. & Kimiko, R. (2012). Ejercicios para el Tratamiento de la Lumbalgia Inespecífica. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 62(6).
- Tarrío, H. (2013). Higiene postural y entrenamiento lumbo-abdominal (II). Recuperado de: <http://www.buenaforma.org/2013/05/16/higiene-postural-y-entrenamiento-lumbo-abdominal-ii/>

- Torres, G., & Salido, A. (2009). Programas de ejercicio en lumbalgia mecanopostural. *Revista mexicana de medicina física y rehabilitación*, 21, 11-19.
- Tsourlou, T., Benik, A., Dipla, K., Zafeiridis, A., & Kellis, S. (2006). The effects of a twenty-four--week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 811-818.
- Urzain, E. (2013). Revisión sistemática de la eficacia del ejercicio en personas con lumbalgia crónica. (Trabajo de fin de grado). Universidad pública de Navarra, Navarra, España.
- Van Dieën, J., Cholewicki, J., & Radebold, A. (2003). Trunk muscle recruitment patterns in patients with low back pain enhance the stability of the lumbar spine. *Spine*, 28(8), 834-841.
- Van Middelkoop, M., Rubinstein, S., Verhagen, A., Ostelo, R., Koes, B., & van Tulder, M. (2010). Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. *Best practice & research Clinical rheumatology*, 24(2), 193-204.
- Van Tulder, M., Becker, A., Bekkering, T., Breen, A., Gil del Real, M. T., Hutchinson, A., & Malmivaara, A. (2006). Chapter 3 European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *European spine journal*, 15, 169-191.
- Vásquez-Ríos, J. R., & Nava-Bringas, T. I. (2014). Ejercicios de estabilización lumbar. *Cirugía y Cirujanos*, 82(3).
- Vera, F., Barbado, D., Moreno, V., Hernández, S., Juan, C. & Elvira, J. (2015). Core stability: Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 8(2), 79-85.
- Verhagen, A., Cardoso, J., & Bierma, S. (2012). Aquatic exercise & balneotherapy in musculoskeletal conditions. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 26(3), 335-343.
- Wittink, H., Rogers, W., Gascon, C., Sukiennik, A., Cynn, D., & Carr, D. B. (2001). Relative contribution of mental health and exercise-related pain increment to treadmill test intolerance in patients with chronic low back pain. *Spine*, 26(21), 2368-2374.

9. ANEXOS:

Anexo 1: Test de resistencia muscular central de McGill.



Extensores de tronco



Puente lateral



Flexores de tronco

Anexo 2: Tabla de valoración.

VALORACIÓN DE LA RESISTENCIA MUSCULAR CENTRAL		
NOMBRE:		APELLIDOS:
FECHA NACIMIENTO:		EDAD:
DECÚBITO PRONO (ESTABILIZACIÓN ISOMÉTRICA)		TIEMPO (s)
		56
DECÚBITO LATERAL (ESTABILIZACIÓN ISOMÉTRICA)		TIEMPO (s)
		DRCHA. 44
		IZQUIERDA 46
EXTENSIÓN DE TRONCO (ESTABILIZACIÓN ISOMÉTRICA)		TIEMPO (s)
		32
FLEXIÓN DE CADERA (ESTABILIZACIÓN ISOMÉTRICA)		TIEMPO (s)
		56
TOTAL:		234

Figura 1: Protocolo de valoración global de la estabilidad central con ejemplo de sumatorio de tiempos de cada test.

Anexo 3: Test de flexibilidad de Schober, en flexión de tronco.



Anexo 4: Test de Oswestry.

ANEXO I. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry 1.0 (Flórez et al¹⁹)

Por favor lea atentamente: Estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta qué punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una sólo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque sólo aquella que describa MEJOR su problema.

1. Intensidad de dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- Los calmantes me alivian completamente el dolor
- Los calmantes me alivian un poco el dolor
- Los calmantes apenas me alivian el dolor
- Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo

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

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

3. Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni elevar ningún objeto

4. Andar

- El dolor no me impide andar
- El dolor me impide andar más de un kilómetro
- El dolor me impide andar más de 500 metros
- El dolor me impide andar más de 250 metros
- Sólo puedo andar con bastón o muletas
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

5. Estar sentado

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- El dolor me impide estar sentado más de una hora
- El dolor me impide estar sentado más de media hora
- El dolor me impide estar sentado más de diez minutos
- El dolor me impide estar sentado

6. Estar de pie

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide estar de pie más de una hora
- El dolor me impide estar de pie más de media hora
- El dolor me impide estar de pie más de diez minutos
- El dolor me impide estar de pie

7. Dormir

- El dolor no me impide dormir bien
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas
- El dolor me impide totalmente dormir

8. Actividad sexual

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

9. Vida social

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más enérgicas, como bailar, etc.
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- No tengo vida social a causa del dolor

10. Viajar

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

$$\text{Puntuación Total} = \frac{50 - (5 \times \text{n}^\circ \text{ ítems no contestado})}{\text{suma puntuación ítems contestados} \times 100}$$

Porcentaje	Limitación funcional	Implicaciones
0 - 20 %	Mínima	No precisa tratamiento salvo consejos posturales y ejercicio
20 - 40 %	Moderada	Tratamiento conservador
40 - 60 %	Intensa	Requiere estudio en profundidad
60 - 80 %	Discapacidad	Requiere intervención positiva
+80%	Máxima	Postrado en la cama o exagera sus síntomas

Anexo 5: Anteversión y retroversión de pelvis en supino.



Anteversión de pelvis (inspiro)

Retroversión de pelvis (espiro)

Anexo 6: Puente e Inclinaciones de pelvis.



Inspiro



Espiro



Inspiro



Espiro

Anexo 7: Single leg stretch.

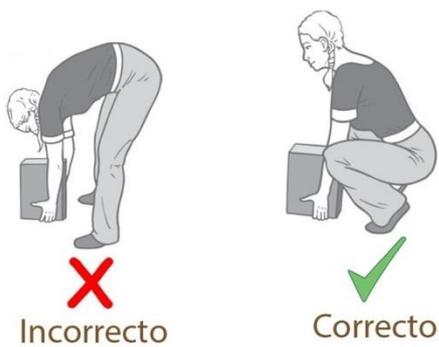


Inspiro

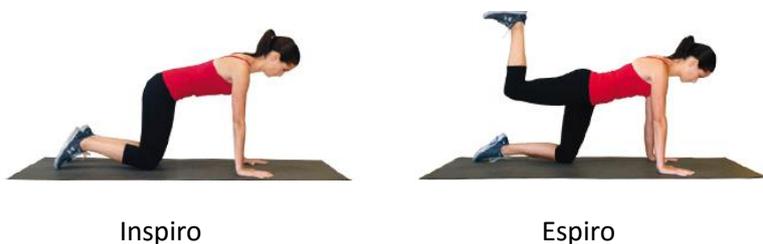


Espiro

Anexo 8: Cómo agacharse para coger peso.



Anexo 9: Cuadrupedia alternando pie y brazo contrario.



Añadiendo elevación del brazo contrario a la pierna que sube.



Anexo 10: Ejercicio de abdominales.



Inspiro mientras subo, espiro mientras bajo.

Anexo 11: abdominales con gomas elásticas.



Anexo 12: Ejercicio de *El Gato*.

1



Extensión de columna

2



Flexión de columna

Anexo 13: Aquarunning.



Anexo 14: Distribución temporal del programa.

SEMANA	L	M	X	J	V
S1	P E(50) Fr(10) Fa(40)		A E(50) Fr(10) Fa(40)		P E(50) Fr(10) Fa(40)
S2	P E(50) Fr(10) Fa(40)		A E(50) Fr(10) Fa(40)		P E(50) Fr(10) Fa(40)
S3	P E(40) Fr(10) Fa(50)		A E(40) Fr(10) Fa(50)		P E(40) Fr(10) Fa(50)
S4	P E(40) Fr(10) Fa(50)		A E(40) Fr(10) Fa(50)		P E(50) Fr(10) Fa(40)
S5	P E(40) Fr(20) Fa(40)		A E(40) Fr(20) Fa(40)		P E(40) Fr(20) Fa(40)
S6	P E(30) Fr(30) Fa(40)		A E(30) Fr(30) Fa(40)		P E(30) Fr(30) Fa(40)
S7	P E(20) Fr(50) Fa(30)		A E(20) Fr(50) Fa(30)		P E(20) Fr(50) Fa(30)
S8	P E(20) Fr(50) Fa(30)		A E(20) Fr(50) Fa(30)		P E(20) Fr(50) Fa(30)
S9	P E(20) Fr(50) Fa(30)		A E(20) Fr(50) Fa(20) Ca(10)		P E(20) Fr(50) Fa(30)
S10	P E(20) Fr(50) Fa(30)		A E(20) Fr(40) Fa(20) Ca(20)		P E(20) Fr(50) Fa(30)
S11	A E(20) Fr(20) Fa(30) Ca(50)		P E(20) Fr(30) Fa(50)		A E(20) Fr(20) Fa(30) Ca(50)
S12	A E(20) Fr(20) Fa(20) Ca(60)		P E(20) Fr(30) Fa(50)		A E(20) Fr(20) Fa(20) Ca(60)

Tabla 2: Distribución del contenido de las sesiones en %. P (Pilates) A (Aquapilates) E (Estabilización), Fr (Fuerza-resistencia) Fa (flexibilidad y amplitud articular) Ca (Condición aeróbica).

- Primer bloque: Estabilización, reequilibrio postural, flexibilidad y amplitud articular.
- Segundo bloque: Fuerza-resistencia.
- Tercer bloque: Condición aeróbica.

Anexo 15: Sesiones tipo.

SESION 6 PILATES			
Fecha:	Nº Alumnos: 4	Lugar: Sala	Objetivo: Estabilización lumbo-pélvica.
PARTE INICIAL: 10 minutos.		<u>Activación muscular:</u> Sentados sobre el fitball, comenzando de cabeza a pies, realizar pequeños estiramientos y movilizaciones. Empezaremos por giros de nuca, flexo extensión, inclinaciones laterales. Seguimos con hombros, codos, columna, cadera, rodillas y tobillos, realizando todas las posibilidades de movimiento que cada articulación permita y en función de la amplitud articular de cada uno.	
PARTE PRINCIPAL: 40 minutos.		<p><u>1. (10 min).</u> Movilizar la articulación coxofemoral. Anteversión-retroversión de pelvis en supino con las piernas flexionadas. 10 repeticiones.</p> <p><u>2. (10 min).</u> Estabilizar la zona del Core. Ejercicio de <i>El puente</i>. Aguantar 20" con 40" de recuperación. 6 repeticiones.</p> <p><u>3. (5 min).</u> Movilizar la columna vertebral. Ejercicio de <i>El Gato</i>, inspirando lentamente mientras me extiendo y espirando mientras me cierro, flexionando el tronco. 10 repeticiones.</p> <p><u>4. (10 min).</u> Estabilizar por medio de la acción del transverso. Con gomas en supino, realizar elevaciones de piernas, con ellas extendidas si se puede, sino flexionadas para un menor requerimiento. Subo y espiro, bajo e inspiro. 15 repeticiones.</p> <p><u>5. (5 min).</u> Resistencia a la fuerza de los miembros inferiores. Por parejas, de espaldas, realizar sentadilla lentamente hasta donde podamos controlar la posición, con los brazos extendidos y palmas de las manos en contacto. El tronco debe permanecer erguido y con elongación axial. 10 repeticiones.</p>	
PARTE FINAL: 10 minutos.		<u>Estiramientos.</u> Sobre el fitball, dejarse llevar hacia delante rodando sobre él y manteniendo la flexión de tronco una vez hayamos avanzado y estemos sobre él. Posteriormente recobramos la posición inicial.	
Observaciones:		Todos los ejercicios deben realizarse con la pelvis en posición neutra, evitando cargar la zona lumbar.	

SESION 9 PISCINA			
Fecha:	Nº Alumnos: 4	Lugar: Piscina profunda.	Objetivo: Resistencia a la fuerza.
PARTE INICIAL: 10 minutos.		<u>Activación:</u> En posición erguida y con un balón, realizar 5 pasos lo más largos posible y pasar al compañero. Una vez pasemos, permanecemos en estático hasta que nos vuelva a llegar la pelota. Termina cuando la pelota llega al otro lado de la piscina.	
PARTE PRINCIPAL: 40 minutos.		<p><u>1. (7 min).</u> Estabilización en posición bípeda. Con la cadera neutra y en elongación axial, cogiendo la tabla con ambas manos y colocada por delante pegada al abdomen, levantar alternativamente una y otra pierna en flexión de 90°.</p> <p><u>2. (10 min).</u> Amplitud en la articulación coxofemoral. En posición erguida y con la pelvis neutra, realizar giros con una y otra pierna alternativamente de menor a mayor radio, de forma lenta y controlada hasta las posibilidades individuales de cada participante.</p> <p><u>3. (18 min).</u> Resistencia a la fuerza de los miembros superiores. Con mancuernas, realizar curl de bíceps haciendo la bajada en 2 tiempos y la subida en 3. Seguido aperturas laterales de la misma forma. Terminamos con extensiones de brazos para trabajar tríceps, esta vez en dos tiempos cada movimiento. Series de 1 minuto con descansos de 40 “.</p> <p><u>2. (5 min).</u> Condición aeróbica. Carrera de relevos de ida y vuelta haciendo aquaruning con cinturón de flotación a la máxima velocidad posible per siempre manteniendo la postura correcta, sino será penalizado y tendrá que retroceder un metro.</p>	
PARTE FINAL: 5 minutos.		<u>Estiramientos.</u> Apoyados en el bordillo de la piscina, realizar aperturas laterales, estiramiento de isquios, rotaciones de tronco y nuca etc.	
<i>Observaciones:</i>		Elongación axial y pelvis en posición neutra en todos los ejercicios.	