



TRABAJO FIN DE GRADO

Propuesta práctica de 12 semanas
para mujeres posmenopáusicas:
estudio de caso tipo.

Autora

Sara Pastorino Mellado

Tutor académico

Antonio Jesús Sánchez Oliver

**GRADO EN CIENCIAS DE LA
ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE**

Universidad de Sevilla
Curso académico 2018/2019



ÍNDICE DE CONTENIDOS.

Resumen.....	3
Abstract.....	4
Contextualización Caso Tipo.....	5
Caso Tipo.....	8
Quiste de Baker.....	8
Fractura de calcáneo con distensión del ligamento calcáneo-peroneo.....	10
Dolor en patela (rótula) de la rodilla derecha y tobillo ipsilateral debido a una gran debilidad y desequilibrio en la musculatura de glúteos y cuádriceps.....	12
Síndrome cruzado superior con afectación en la musculatura cervical.....	16
Metodología.....	17
Tipo de estudio.....	17
Objetivos.....	18
Procedimiento.....	18
Cronograma.....	19
Test de evaluación inicial.....	20
Intervención.....	33
Limitaciones.....	54
Conclusiones y Aprendizaje.....	55
Referencias bibliográficas.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Sedentarismo, por sexo (epDATA, 2019).....	7
Figura 2. Quiste de Baker de la rodilla derecha.	9
Figura 3. Quiste Poplíteo.....	10
Figura 4. Cambios relacionados con la menopausia sobre la masa muscular y sus impactos en diferentes características que contribuyen a la calidad de vida.	14
Figura 5. Beneficios del ejercicio (en particular, de fuerza) en la función muscular de envejecimiento (Garatachea, et al., 2015).	15
Figura 6. Síndrome cruzado superior.	17
Figura 7. Bioimpedancia.	20
Figura 8. Fuerza Manual Máxima por sexos y su relación con la edad.	25

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Cronograma del entrenamiento.	19
Tabla 2. Recogida de datos batería Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 2001).	23
Tabla 3. Resultados Evaluación Inicial.	31
Tabla 4. Valores de referencia. Intervalos normales en mujeres.	32

Resumen.

El objetivo de este estudio es la realización de un programa de entrenamiento de doce semanas de duración para un caso tipo concreto.

El caso tipo es una señora de 69 años con varias patologías relacionadas con los miembros inferiores y la zona cervical.

Para ello, hemos llevado a cabo una evaluación inicial que consiste en la batería de test *Senior Fitness Test* y una Bioimpedancia eléctrica. Tras esto, se llevaron a cabo las semanas de entrenamiento.

La batería de test consiste en la realización de diferentes pruebas (agilidad, fuerza manual, fuerza de los miembros inferiores y superiores, entre otras) para conocer la condición física de la señora previo a la realización de las sesiones de entrenamiento.

Las sesiones de entrenamiento se desarrollaron a lo largo de doce semanas y se dividieron en tres días (lunes, miércoles y viernes). Las sesiones eran de una hora y contaban con ejercicios funcionales de fuerza y ejercicios de readaptación.

Los resultados no fueron los esperados, ya que durante el estudio ocurrieron varias complicaciones y la paciente tuvo que abandonarlo. Sin embargo, consideramos que se habrían obtenido mejoras en cuanto al aumento de la fuerza muscular en los miembros inferiores y en la zona cervical, ya que con pocas semanas de entrenamiento podíamos presenciarlo. Por último, he de destacar la importancia de la actividad física en personas mayores ya que es primordial para la salud y para evitar un envejecimiento precoz.

Palabras clave: Caso tipo. Senior Fitness Test. Bioimpedancia eléctrica. Actividad física. Personas mayores.

Abstract.

The aim of this study is to carry out a twelve-week training program for a specific type case.

The type case is a 69-year-old lady with several pathologies related to the lower limbs and cervical area.

For this, we have carried out an initial evaluation which consists of the Senior Fitness Test battery and an electrical Bioimpedance. After that, the training weeks were carried out.

The test battery consists of performing different tests (agility, manual strength, lower and upper limbs strength, among others) to know the physical condition of the woman prior to the training sessions.

The training sessions were developed over twelve weeks and divided into three days (Monday, Wednesday and Friday). The sessions were of one hour and they had functional strength exercises and readaptation exercises.

The results were not as expected, since several complications occurred during the study and the patient abandoned it. However, we believe that improvements have been obtained in terms of increased muscle strength in the lower body and in the cervical area, since with few weeks of training we could witness it. Finally, I must emphasize the importance of physical activity in older people since it is essential for health and to prevent premature aging.

Key words: Case Type. Senior Fitness Test. Electric Bioimpedance. Physical activity. Old people.

Contextualización Caso Tipo.

Desde hace cinco décadas estamos viviendo cambios importantes en la configuración poblacional de los países industrializados. España, se sitúa en los primeros puestos entre los países más envejecidos del mundo, con una perspectiva similar en los próximos años (Instituto Nacional de Estadística, INE, 2014 citado en Silva Piñeiro & Mayán Santos, 2016). En 2005, una de cada diez personas rondaba la edad de 60 años, y las Naciones Unidas predice que una de cada cinco personas será de 60 años o más para el 2050 (Maltais, Desroches, & Dionne, 2009). Esto afecta concretamente a las mujeres, que ocupan mayor proporción de la población que los hombres a partir de los 50 años (Abellán & Pujol, 2016 citado en Carrasco-Poyatos & Reche-Orenes, 2017).

Como bien sabemos, la práctica de actividad física regular es una de las principales estrategias no farmacológicas para envejecer de forma más saludable y mejorar la calidad de vida relacionada con la salud de las personas mayores. El envejecimiento activo puede llevar a la persona a incrementar su esperanza de vida y a disminuir los índices de morbilidad a lo largo de los años. Este fenómeno se debe a los efectos beneficiosos que tiene la práctica de actividad física sobre variables biológicas y psicosociales del ser y que se materializan de forma muy evidente en personas de avanzada edad. (Aparicio García-Molina, Carbonell-Baeza, & Delgado-Fernández, 2010).

Los principales beneficios, evidenciados científicamente, que ocasiona la práctica regular de actividad física en la persona mayor son los siguientes (Aparicio García-Molina et al, 2010):

- Disminuye la incidencia de todas las enfermedades cardiovasculares.
- Reduce el riesgo de síndrome metabólico.
- Desciende la incidencia de obesidad y diabetes tipo II.
- Disminuye la pérdida mineral ósea.
- Previene el riesgo de fracturas.
- Favorece el fortalecimiento muscular mejorando la funcionalidad física del individuo.
- Disminuye el riesgo de caídas.
- Refuerza el sistema inmune.

- Reduce la incidencia de algunos tipos de cáncer (especialmente los de mama, colon y páncreas) y mejora la recuperación física y emocional tras la superación de éste.
- Desciende el dolor músculo esquelético asociado al envejecimiento.
- Protege frente la osteoartritis.
- Conserva e incrementa la función cognitiva.
- Protege frente al riesgo de desarrollar demencia o Alzheimer.

Conforme a Grindler & Santoro, (2015), las mujeres de mediana edad ganan un promedio de 2-2,5 kilogramos en un período de 3 años. En un estudio de salud de la mujer, se observó que éstas incrementaron la circunferencia de la cintura en 2,2 centímetros en 3 años, particularmente fueron mujeres posmenopáusicas. Este aumento de peso y la reducción de la tasa metabólica se acompaña de una menor práctica de ejercicio físico. La menopausia también se asocia con un aumento de grasa total y visceral y disminución de la fuerza muscular.

Según Mendoza Ladrón de Guevara, et al., (2016), la inactividad física no solo pone en riesgo la salud de las mujeres, sino que también, aumenta los problemas de la menopausia. Las abundantes pruebas, relacionan la actividad física con un mejor estado de los indicadores de salud mental, una mejor calidad de vida y la prevención y tratamiento de las dolencias que generalmente ocurren a partir de mediana edad.

Según la Organización Mundial de la Salud, (2019), al menos un 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud. Esto se debe en parte a la insuficiente participación en la actividad física durante el tiempo de ocio y a un aumento de los comportamientos sedentarios durante las actividades laborales y domésticas. El aumento del uso de los medios de transporte "pasivos" también han reducido la práctica de actividad física.

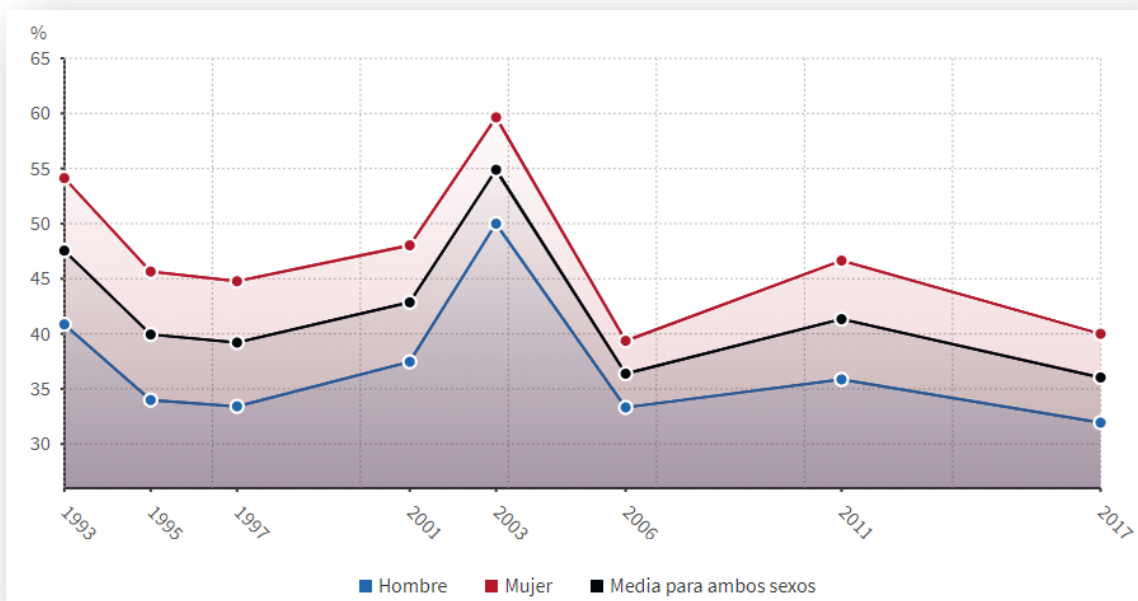


Figura 1. Sedentarismo, por sexo (epDATA, 2019).

Por otro lado, el número de personas mayores practicantes se ha incrementado en los últimos diez años en nuestro país, sobre todo en aquellas manifestaciones no competitivas y en espacios abiertos (CIS, 2010 citado en Silva Piñeiro & Mayán Santos, 2016). Aunque no existe una única manera de obtener beneficios de la práctica física, se ha considerado suficiente, la realización de una actividad física moderada (*Life Study Investigators*, LSI, 2006 citado en Silva Piñeiro & Mayán Santos, 2016). La Organización Mundial para la Salud (2010) aconseja unas determinadas actividades físicas según la edad y la salud funcional e intenta fijar frecuencia, duración e intensidad de la carga física semanal.

Las actividades autoorganizadas y no organizadas se están volviendo cada vez más frecuentes en Europa. (*European Union- Health & Sport Group [UEHSG]*, 2008 citado en Silva Piñeiro & Mayán Santos, 2016). El tipo de actividad física y cómo se decida realizar, serán elementos determinantes para la persona (Nikolaus, 2006; Soler, 2010 citado en Silva Piñeiro & Mayán Santos, 2016). Por consiguiente, será muy necesaria una supervisión técnica con personas mayores (Pintanel, Parrado, Siñol, Valero y Capdevila, 2007; Romo, García y Cancela, 2007 citado en Silva Piñeiro & Mayán Santos, 2016).

Caso Tipo

Seguidamente, el estudio que voy a llevar a cabo va relacionado con un trabajo de investigación de un caso tipo en concreto. Específicamente, a una señora llamada Teresa de 69 años. Teresa, presenta varias patologías en relación al miembro inferior:

- Quiste de Baker en rodilla derecha.
- Fractura de calcáneo con distensión del ligamento calcáneo-peroneo.
- Dolor en patela (rótula) de la rodilla derecha y tobillo ipsilateral debido a una gran debilidad y desequilibrio en la musculatura de glúteos y cuádriceps.
- Síndrome cruzado superior con afectación en la musculatura cervical.

Quiste de Baker.

En primer lugar, en relación con las lesiones quísticas de la rodilla es importante señalar que se encuentran con frecuencia en estudios de resonancia magnética (RM). Muchas son benignas y de manejo conservador, sin embargo, se deben determinar en forma adecuada porque las patologías inflamatorias y tumorales también se pueden presentar como lesiones quísticas y, en estos casos, el manejo es diferente. Con frecuencia, las lesiones quísticas en la rodilla se describen como asintomáticas, no obstante, pueden manifestarse con dolor, limitación funcional, disfunción mecánica o incluso con masas palpables. El conocimiento de la anatomía es indispensable para un diagnóstico adecuado (Estrada C., Royero A., Arismendi A., & Byron Alzate, 2015).

Los quistes poplíteos han sido descritos por varios autores, pero en 1877 Baker dio su nombre a esta condición. A pesar de que el origen más frecuente del quiste poplíteo es la comunicación entre la articulación y el espacio gastrocnemio-semimembranoso, algunos aparecen de forma independiente. Los quistes poplíteos independientes, se consideran como quistes sinoviales y se clasifican en primarios y secundarios. Los primarios son más frecuentes en niños, no se comunican con el espacio articular y tampoco se asocian a otras patologías de la rodilla. Los secundarios se comunican con la articulación y se asocian a patologías intraarticulares, como desgarros meniscales hasta en el 82%, le siguen las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA), cambios degenerativos en el cartílago y otras patologías como artritis séptica, sinovitis villonodular y enfermedades del tejido conectivo. El quiste de Baker se puede presentar a cualquier edad, aunque es más frecuente en adultos (Álvarez López, Soto Carrasco, &

García Lorenzo, 2018), con una prevalencia del 19 %. Éstos se manifiestan clínicamente con dolor, edema o sensación de masa, aunque los síntomas podrían estar más relacionados con las patologías asociadas. Clínicamente, estos quistes se pueden palpar tensos en la extensión, seguida de reblandecimiento con la flexión de la rodilla, signo conocido como Foucher. Los diagnósticos diferenciales para el quiste de Baker son la trombosis venosa profunda, los aneurismas arteriales, los hematomas, los tumores y las varices. Los métodos diagnósticos de elección son el ultrasonido y la RM.

Según Álvarez López, Soto Carrasco, & García Lorenzo, (2018), el tratamiento del quiste de Baker puede ser conservador o quirúrgico. La primera modalidad consiste en la indicación de analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos, aspiración del líquido del quiste seguido de la administración de esteroides locales.

Por otra parte, el tratamiento quirúrgico está justificado en pacientes con quistes dolorosos (por lo general, mayores a cinco centímetros), compresión de estructuras neurovasculares, presencia de lesión de cartílagos grados III y IV o enfermedad sinovial y en aquellos pacientes que no responden al tratamiento conservador en un período de ocho semanas.

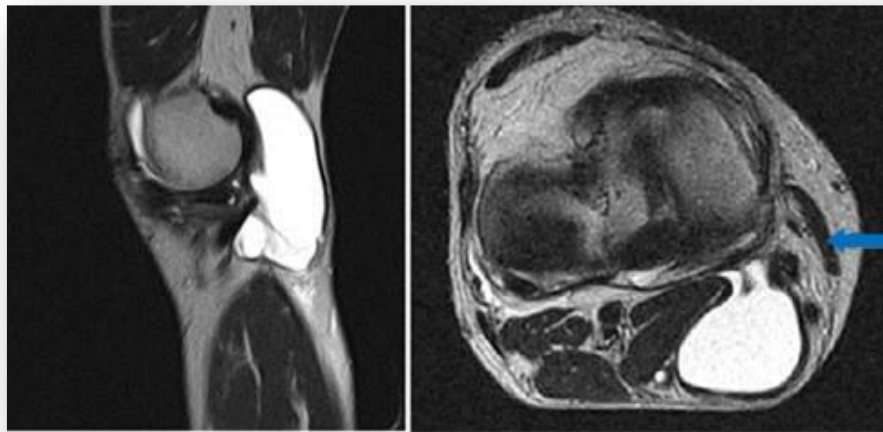


Figura 2. Quiste de Baker de la rodilla derecha.

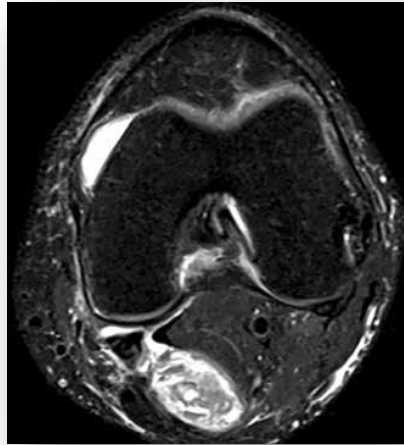


Figura 3. Quiste Poplíteo.

Fractura de calcáneo con distensión del ligamento calcáneo-peroneo.

En segundo lugar, Teresa ha sufrido rotura del calcáneo y, como consecuencia, distensión del ligamento calcáneo-peroneo. Según Asensio Manso, (2017) el hueso calcáneo se trata del hueso más fuerte, grande y de mayor longitud de los siete huesos del tarso y forma la prominencia del talón. El hueso calcáneo también va a tener un papel importante en la región del pie en cuanto a la estática y la dinámica del miembro inferior se refiere:

- Función estática: el equilibrio arquitectural del pie en la posición estática se localiza a la altura de la articulación mediotarsiana, más concretamente en el llamado “Centro del Tarso”. Cualquier modificación en esta región nos da lugar a alteraciones del pie por retracción (pie cavo) o por aplastamiento (pie plano).
- Función dinámica: en la fase de apoyo de la marcha, el pie sufre una serie de modificaciones que van desde la fase inicial de apoyo con el talón hasta la fase de apoyar la punta del pie en el suelo, o también conocida como última fase. El hueso calcáneo es partícipe de todos estos pasos que configuran la marcha.

El hueso calcáneo forma parte de la articulación denominada mediotarsiana y va a estar muy relacionado con la articulación tibiotarsiana (Asensio Manso, 2017). Los movimientos relacionados con la articulación mediotarsiana son:

- Flexión dorsal y extensión plantar.
- Abducción y aducción.

- Inversión y eversión.

Seguidamente, es muy importante señalar que la razón por la que se producen este tipo de fracturas es debido a la osteoporosis. Ésta se define como una enfermedad esquelética caracterizada por una baja densidad ósea y deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, con el consiguiente aumento de la fragilidad ósea y susceptibilidad a la fractura (Marín-Puyalto, et al., 2018).

Conforme a Nikander, et al.,(2010), la osteoporosis sumada a caídas y fracturas representan un problema de salud pública grave y global. Se prevé que aumentará a medida que nuestra población crezca en edades. Actualmente, se estima que el 30% -50% de las mujeres (más común entre las mujeres posmenopáusicas (Marín-Puyalto, et al., 2018)), y el 15% -30% de los hombres sufrirán una fractura osteoporótica en su vida. La Densidad Mineral Ósea es un buen predictor del riesgo de fractura de la población. Las investigaciones actuales, indican que hasta el 80% de todas las fracturas por traumatismo, se producen en individuos que no son osteoporóticos pero que tienen normal o algo reducida la densidad mineral ósea, es decir, osteopenia.

La actividad física ha demostrado que retrasa la aparición de la osteoporosis y mejora el equilibrio muscular, por lo que se considera generalmente como el tratamiento no farmacológico primario para la prevención de la osteoporosis y fracturas relacionadas con caídas (Agostini, et al., 2018).

Rubin et al. mencionado en Marín-Puyalto, et al., (2018) mostraron que la baja magnitud de alta frecuencia de aceleraciones mecánicas, puede producir una fuerte respuesta osteogénica en animales y seres humanos. La vibración de todo el cuerpo (WBV) utiliza estímulos mecánicos de alta frecuencia generadas por una plataforma vibratoria y transmitidas a través de la cadena cinemática del cuerpo (Fratini, Bonci, & Bull, 2016). Las plataformas varían en el tipo de vibración producida (vertical o lateral-alterna) y la gama de amplitudes y frecuencias disponibles. Siguiendo a Marín-Cascales, et al., (2018), la WBV provoca mejoras en la masa ósea de la columna lumbar sobre todo en mayores y mujeres posmenopáusicas.

El tejido óseo se remodela de forma continua, y, como un tejido dinámico, responde y se adapta a diversos estímulos, tales como la actividad física y la vibración mecánica. Durante la actividad física, fuerzas mecánicas pueden ser ejercidas sobre los huesos a través de fuerzas de reacción del suelo y por la actividad contráctil de los

músculos, lo que resulta mantenimiento o aumento de la masa ósea (Fernandes Moreira, y otros, 2014).

Es por ello, para mejorar la movilidad del tobillo, ya que Teresa ha sufrido un periodo de inmovilización de éste, vamos a llevar a cabo un programa de readaptación durante doce semanas para adquirir movilidad en las articulaciones más rígidas y como consecuencia, mejorar la subida y bajada de peldaños, así como la marcha.

Dolor en patela (rótula) de la rodilla derecha y tobillo ipsilateral debido a una gran debilidad y desequilibrio en la musculatura de glúteos y cuádriceps.

Por otro lado, como bien he comentado antes, Teresa presenta dolor en patela de la rodilla derecha y tobillo ipsilateral debido a una gran debilidad y desequilibrio en la musculatura de glúteos y cuádriceps. Por consiguiente, es conveniente explicar a qué se debe esa pérdida de musculatura.

Según Agostini, et al., (2018) la pérdida de masa muscular comienza sustancialmente a la edad de 50 y continúa después, con cambios independientes de género, tales como el aumento de la inflamación y la senescencia de células satélite, la regeneración y la reducción de miocitos y la síntesis de proteínas y otras alteraciones dependientes de género causadas por la disminución asociada con la edad de las hormonas sexuales. Un estudio transversal por Rolland et al citado en Maltais, Desroches, & Dionne, (2009) mostró una disminución de 0,6% por año de masa muscular en mujeres después de la menopausia.

El envejecimiento se asocia con una disminución natural de funciones fisiológicas, incluyendo una pérdida de densidad mineral ósea (DMO), masa muscular y fuerza. En general, la disminución de los promedios de masa muscular: 0,4 a 0,8 kg por década, comenzando a la edad de 20 años, es llamada sarcopenia. La sarcopenia se define clínicamente como desviaciones estándar por debajo de la masa muscular apendicular media de jóvenes adultos sanos de una población de referencia. Se relaciona con el rendimiento funcional limitado y la discapacidad física. Las mujeres son más susceptibles de presentar estos problemas de salud, en comparación con los hombres, debido a que viven más tiempo (Maltais, Desroches, & Dionne, 2009).

La literatura científica apoya que la disminución de la masa muscular puede estar en línea con la disminución de estrógeno que caracterizan los años en la menopausia. La disminución de estrógeno contribuye a la pérdida de la densidad mineral ósea, la redistribución de la grasa subcutánea en la zona visceral, el aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular y la disminución de la calidad de vida. Para agravar los efectos negativos de la menopausia en la salud de las mujeres, la disminución de estrógeno también puede tener un efecto directo sobre el tejido muscular (Maltais, Desroches, & Dionne, 2009).

Se ha demostrado que las mujeres de entre 65-80 años tienen el doble de cantidad de tejido muscular no contráctil por unidad de músculo, área de sección transversal (CSA), en comparación con las mujeres más jóvenes de edad entre 23-57 años. Esto es apoyado por el hecho de que el tejido no contráctil, tal como la grasa intramuscular, se incrementa significativamente después de la menopausia. La lipoproteína lipasa (LPL) es responsable de la utilización de los triglicéridos en el músculo y desempeña un papel crucial en el metabolismo de los lípidos y el transporte de éstos. Con el envejecimiento y la inactividad física, hay una disminución en la actividad de las enzimas LPL en los músculos, lo que podría conducir a un aumento en el almacenamiento de grasa intramuscular. Por otra parte, parece que el estrógeno también tiene efectos independientes sobre la enzima LPL. En el tejido de grasa de las mujeres premenopáusicas, la enzima LPL aumenta el almacenamiento de grasa en la zona glúteo-femoral e inhibe la acumulación de grasa en la región abdominal. En las mujeres posmenopáusicas, algunos factores importantes contribuyen a la disminución de la masa muscular. Parece que la inactividad física, el consumo de proteínas y el estrés oxidativo contribuyen a la sarcopenia en mujeres posmenopáusicas. Además, los nuevos datos demuestran que la vitamina D juega un papel primordial en la regulación del calcio y el desarrollo de los huesos y el mantenimiento. Esta vitamina es producida principalmente por la piel y puede ser afectada por la edad, la latitud, la hora del día, la estación del año y la pigmentación de la piel, asimismo, también podría tener un papel importante en la función muscular. A pesar de que estos factores no son específicos de la menopausia, varios estudios apoyan que se ven agravados por los cambios en este estatus. Por otra parte, las hormonas sexuales, tales como estrona, estrógeno y otros factores tales como la hormona del crecimiento (GH), la dehidroepiandrosterona (DHEA), similar a la insulina

factor de crecimiento 1 (IGF-1) y la insulina, parecen estar correlacionados positivamente con la masa muscular (Maltais, Desroches, & Dionne, 2009).

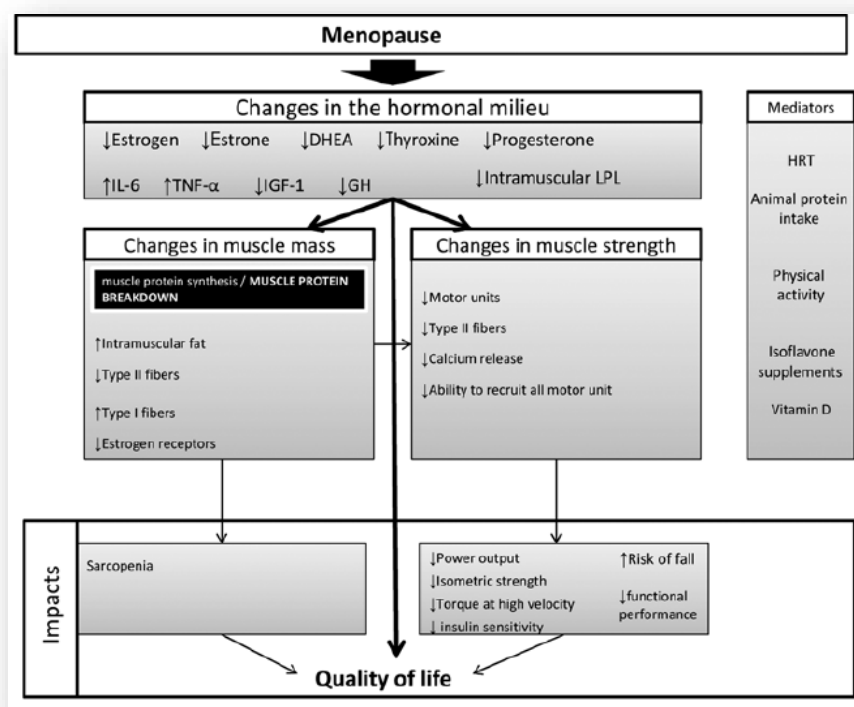


Figura 4. Cambios relacionados con la menopausia sobre la masa muscular y sus impactos en diferentes características que contribuyen a la calidad de vida.

Los programas de entrenamiento, especialmente si se incluyen ejercicios de fuerza (es decir, movimientos tales como levantamiento de pesas o ejercicios con bandas de resistencia, realizadas contra una fuerza externa específica que se incrementa regularmente durante el entrenamiento), son especialmente útiles para mejorar la masa y/o la fuerza muscular en ancianos (Garatachea et al., 2015).

Según Agostini, et al., (2018) el ejercicio tiene efectos beneficiosos sobre la masa muscular, la fuerza muscular y el rendimiento físico, que contrarrestan la disminución de la capacidad para realizar actividades de la vida diaria y el aumento del riesgo de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con la sarcopenia.

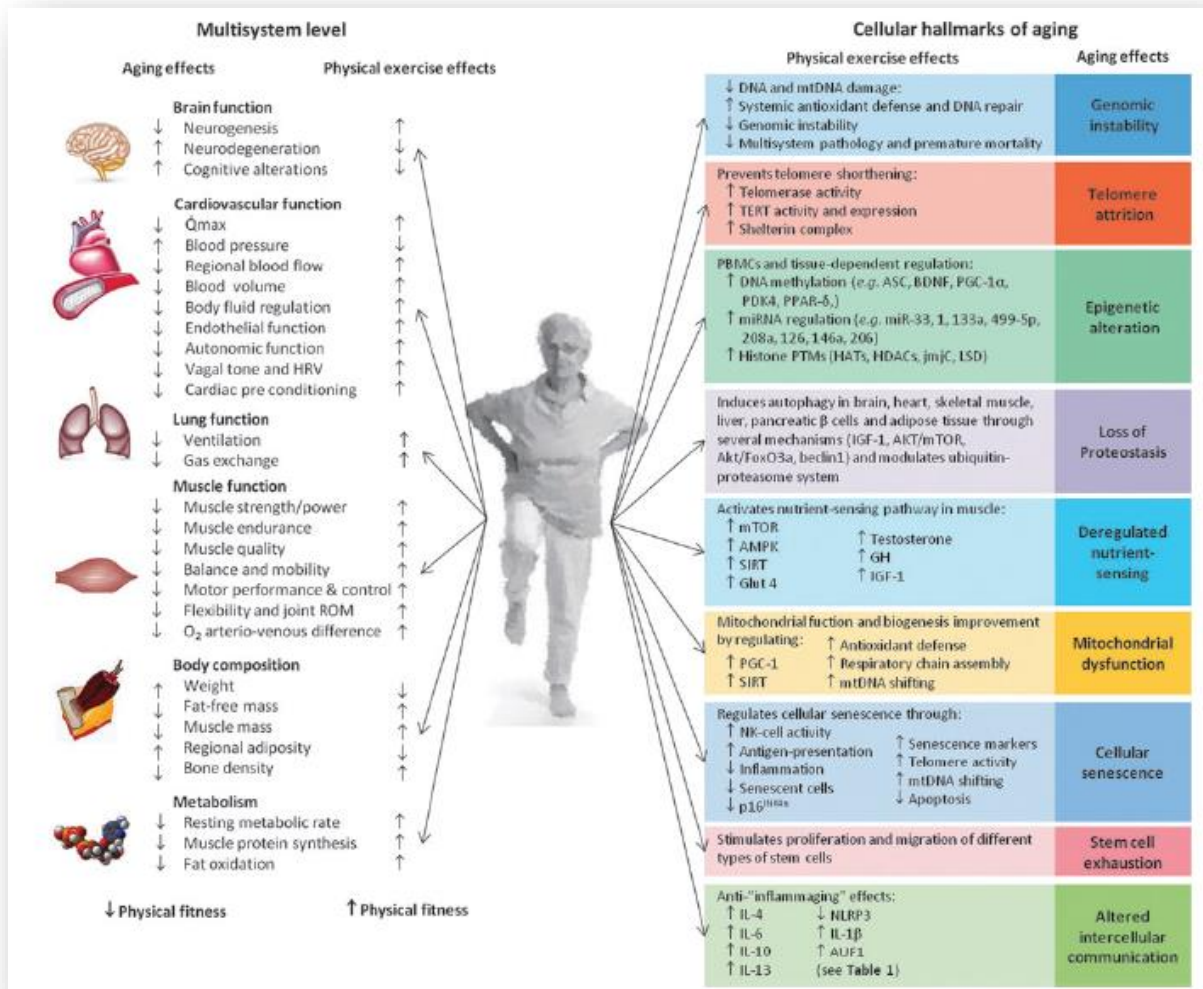


Figura 5. Beneficios del ejercicio (en particular, de fuerza) en la función muscular de envejecimiento (Garatachea, et al., 2015).

Síndrome cruzado superior con afectación en la musculatura cervical.

Por último, nos encontramos que Teresa presenta Síndrome cruzado superior (síndrome cruzado cervical) con afectación en la musculatura cervical. Según Lee, Kim, Yu, Cho & You, (2018), el síndrome cruzado cervical (CCS) es un deterioro músculo esquelético común resultante de un desequilibrio neuromuscular entre el flexor del sistema tónico y el sistema fásico-extensor. Normalmente, el equilibrio neuromuscular representa una interacción óptima entre los sistemas flexores y fásicos-extensores para una postura coordinada y para el movimiento de la columna cervical. Esta interacción genera fuerzas musculares equilibradas para crear un centrado artrocinemático óptimo y una alineación conjunta neutral, creando de este modo la estabilidad postural en posición vertical durante el movimiento cervical.

Patológicamente, el CCS se caracteriza por sobreactivación de los sistemas flexores (por ejemplo, el esternocleidomastoideo, elevador de la escápula, y trapecio superior en el lado dorsal junto con el cruce anterior del pectoral mayor y menor), junto con la inhibición o la debilidad de los fásicos-extensores (colli longus profundo y capitis, ventralmente acoplados con el trapecio medio e inferior y serratus anterior).

Posteriormente, los antagonistas flexores, recíprocamente inhiben los agonistas fásicos-extensores, lo que lleva a la rigidez muscular o una reducción en el número de sarcómeros. Con el tiempo, este patrón de desequilibrio neuromuscular crea descentración de la articulación (alterando el movimiento artrocinemático), particularmente en las juntas de cuello uterino (por ejemplo, en la articulación atlanto-occipital, el segmento C4-C5 y la articulación cervicotorácica). Este síndrome abarca impedimentos posturales y alteraciones del movimiento.

Por todo esto, al igual que he mencionado antes, vamos a llevar a cabo un programa de readaptación en los que se incluyen ejercicios que corrijan la postura de la cabeza y, especialmente, mejorar la movilidad en la región cervical.

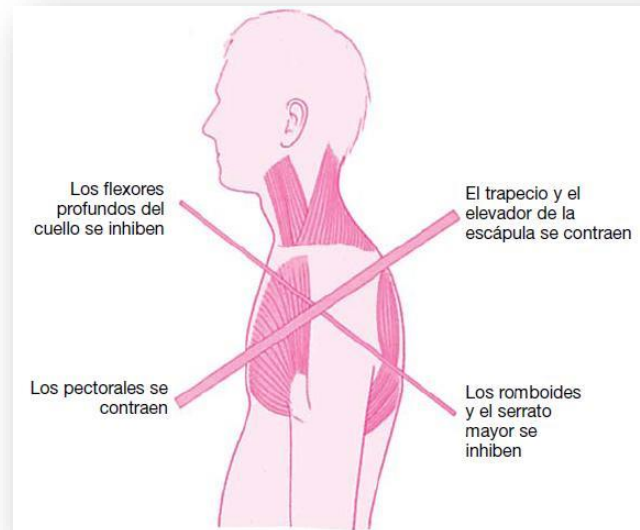


Figura 6. Síndrome cruzado superior.

Metodología

Para el desarrollo de este trabajo, se ha procedido a una revisión bibliográfica de diferentes fuentes y base de datos como Pubmed, Google Académico y Fama Us. La mayoría de los artículos revisados fueron en inglés, aunque también hubo otros en español.

Por otra parte, la información ha sido extraída la mayoría de ella, de artículos de revisión y algún que otro libro.

Por último, he de destacar que toda la información requerida para el estudio, han sido artículos que hablen de sarcopenia, osteoporosis, síndrome cruzado superior, quiste poplíteo, beneficios de la actividad física en personas mayores, batería de test *Senior Fitness Test* y Bioimpedancia.

Tipo de estudio

Se ha llevado a cabo un estudio de caso o análisis de caso en el que se ha enfocado la investigación en una sola persona.

Objetivos

Para trabajar y mejorar todas las patologías descritas en el apartado anterior, vamos a desarrollar un programa de entrenamiento para alcanzar una serie de objetivos a mejorar, los cuáles son:

- Incrementar la fuerza de la musculatura de glúteos y cuádriceps.
- Corregir el patrón motriz de la marcha y subida y bajada de peldaños.
- Mejorar la extensión y rotación torácica.
- Aumentar la fuerza de trapecios medio e inferior, además de la musculatura extensora de raquis torácico y flexores profundos del cuello con el fin de mejorar el síndrome cruzado superior.

Procedimiento

El estudio se realizó entre los meses de enero y abril, durante doce semanas. Éstas se dividieron en tres mesociclos y, a su vez, cada uno de ellos, en varios microciclos.

La primera semana coincidiendo con el día 18 de enero, se le realizó a Teresa un Test de evaluación inicial llamado Senior Fitness Test, además de una Bioimpedancia (véase págs. 20-32). Todo esto, fue para saber cómo deberíamos empezar a plantear las doce semanas de entrenamiento que durará el estudio. En estas semanas, se incluyeron tres sesiones repartidas en tres días (lunes, miércoles y viernes), de una hora cada una de ellas, en las que se combinaron ejercicios funcionales de fuerza y ejercicios de readaptación para alcanzar los objetivos propuestos.

Por otro lado, es importante señalar que, dentro del primer mesociclo, los contenidos propuestos fueron: fortalecimiento básico y movilidad, además de trabajo de control y movilidad.

El segundo mesociclo, coincide que es el de mayor temporalidad ya que consideramos que es el que más incidencia de trabajo tiene que tener. El contenido de este mesociclo es: aumento de la masa muscular y fuerza/resistencia, además de un trabajo de control y movilidad, al igual que el anterior.

Por último, el contenido del tercer mesociclo es: mejora de la fuerza explosiva y trabajo de control y movilidad.

Cronograma

Tras la breve descripción del procedimiento que hemos llevado a cabo, expongo el cronograma donde se resume todo lo anterior:

MESOCICLOS	MICROCICLOS/SEMANAS	CONTENIDO
PRIMER MESOCICLO	SEMANA 1 (14-20 ENERO)	Fortalecimiento básico y movilidad. Trabajo de control motor y movilidad
	SEMANA 2 (21-27 ENERO)	
	SEMANA 3 (28-3 FEBRERO)	
SEGUNDO MESOCICLO	SEMANA 4 (4-10 FEBRERO)	Aumento de la masa muscular y fuerza/resistencia. Trabajo de control motor y movilidad
	SEMANA 5 (11-17 FEBRERO)	
	SEMANA 6 (18-24 FEBRERO)	
	SEMANA 7 (25-3 MARZO)	
	SEMANA 8 (4-10 MARZO)	
TERCER MESOCICLO	SEMANA 9 (11-17 MARZO)	Mejora de la fuerza explosiva. Trabajo de control motor y movilidad.
	SEMANA 10 (18-24 MARZO)	
	SEMANA 11 (25-31 MARZO)	
	SEMANA 12 (1-7 ABRIL)	

Tabla 1. Cronograma del entrenamiento.

Test de evaluación inicial.

Primeramente, se realizó una Bioimpedancia que, según García, J. et al., (2014) citado en Palacios Pérez, (2017), ésta mide la resistencia al flujo de distintas corrientes eléctricas por las regiones corporales. La resistencia será mayor en individuos con grandes cantidades de grasa, ya que ésta conduce débilmente la electricidad, debido a que tiene poca cantidad de agua, mientras que los tejidos bien hidratados (como el músculo) son buenos conductores. La Bioimpedancia asume que el cuerpo es un cilindro conductor con una longitud proporcional a la altura, cuyos tejidos en función de su grado de hidratación ofrecen una resistencia (R) y reactancia (Xc), al paso de la corriente eléctrica.

La marca de la Bioimpedancia es *InBody 270* y ésta realiza 10 mediciones de impedancia mediante el uso de 2 frecuencias diferentes (20kHz, 100kHz) en los 5 segmentos corporales (Brazo Derecho, Brazo Izquierdo, Tronco, Pierna Derecha, Pierna Izquierda) (Microcaya, 2014).

Los resultados de ésta realizada a Teresa fueron los siguientes:

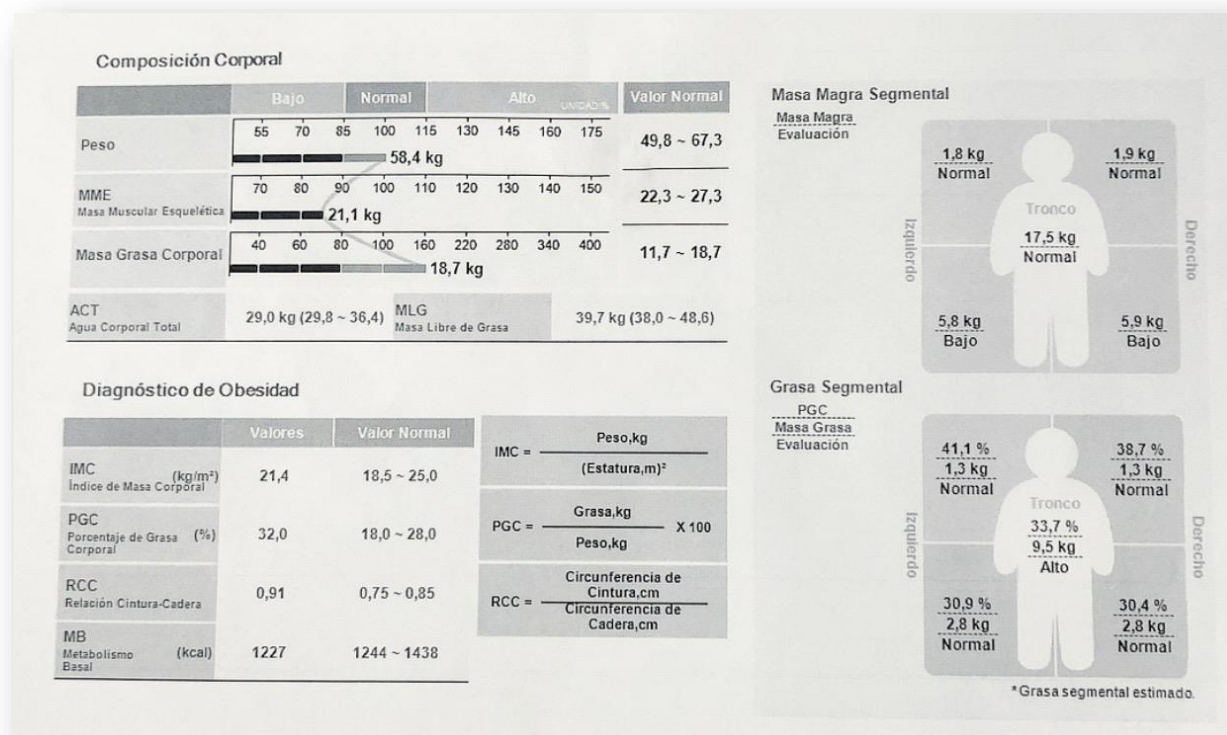


Figura 7. Bioimpedancia.

A continuación, voy a analizar cada una de las partes de la Bioimpedancia y los resultados obtenidos en ésta:

En relación con la Composición Corporal, podemos destacar que el peso (58,4 kg) se encuentra dentro de los parámetros normales. Por otro lado, la Masa Muscular Esquelética (MME) se halla por debajo de los valores normales ya que posee 21,1 kg. En cambio, la Masa Grasa Corporal se sitúa dentro de un valor normal, pero rozando el nivel alto (18,7 kg) ya que según Teede et al., (2010) citado en Moreira, et al., (2014), una disminución en los niveles de estrógeno que sigue a la menopausia conduce a un aumento de la grasa total y central. El Agua Corporal Total (ACT), es la suma del agua extracelular y la intracelular. La relación de agua intracelular/agua extracelular debe estar equilibrada para que el individuo esté sano (Microcaya, 2014). En relación con los resultados obtenidos, ésta está por debajo de los niveles normales (29,0 kg) y, por último, la Masa Libre de Grasa (MLG) se halla dentro de la normalidad.

Respecto al Diagnóstico de Obesidad, el Índice de Masa Corporal (IMC) que se define como una medida de asociación entre el peso y la talla (kg/m^2), y que se obtiene tras el siguiente cálculo: $\text{IMC} = \text{peso (Kg)} / \text{altura (m}^2\text{)}$. (Astiasaran I., 2002 citado en Palacios Pérez, 2017), se encuentra dentro de los valores estándares con un $21,4 \text{ kg}/\text{m}^2$. Por otra parte, la menopausia se asocia con cambios en la distribución de grasa corporal, especialmente con una mayor acumulación de visceral, que de grasa subcutánea. La acumulación de grasa visceral se considera responsable de la aparición de muchos problemas de salud adversos (Piche' et al. 2008 citado en Zajac-Gawlak, et al., 2017). Asimismo, ésta tiene como porcentaje un 32,0 % por lo que se encuentra en un nivel alto. El índice cintura-cadera se halla con un valor de 0,91 por lo que se sitúa también en un nivel alto. Conforme a Portes Polo & Del Castillo Campos, el índice cintura-cadera (IC-C) es una medida antropométrica específica para medir los niveles de grasa intraabdominal. Matemáticamente es una relación para dividir el perímetro de la cintura entre el de la cadera. La OMS establece unos niveles normales para el índice cintura cadera aproximados de de 0,8 en mujeres y 1 en hombres; valores superiores indicarían obesidad abdominovisceral, lo cual se asocia a un riesgo cardiovascular aumentado y a un incremento de la probabilidad de contraer enfermedades como Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial. En cambio, el Metabolismo Basal (MB) se halla por debajo de los valores normales (1227 kcal).

Relacionado con la Masa Magra Segmental, ésta evalúa si la musculatura está desarrollada adecuadamente en el cuerpo. La barra de arriba muestra la masa muscular en el peso ideal mientras que la de abajo mide la correspondiente al peso actual (Microcaya, 2014). Todos los segmentos corporales se encuentran dentro de los niveles normales, exceptuando en los miembros inferiores que se detectan niveles bajo. Esto es a consecuencia de la presencia de sarcopenia en esta zona corporal como bien explicaba con anterioridad.

Por último, respecto a la Grasa Segmental, se hallan todos los segmentos corporales dentro de los valores normales.

En segundo lugar, tras la Bioimpedancia, se realizó la batería de Test llamada *Senior Fitness Test* (SFT) que, según Rikli & Jones (2001) citado en García Merino, ésta surgió por la necesidad de crear una herramienta que nos permitiese valorar la condición física de los mayores con seguridad así como de forma práctica.

Las cualidades de la SFT son las siguientes (Rikli & Jones, 2001):

- Es muy completa: los test que componen la batería recogen el mayor número de componentes del fitness, asociados con la independencia funcional, mientras que otras baterías realizadas para valorar a los mayores se centran únicamente en algún componente concreto.
- La SFT puede realizarse en personas entre 60 y 94 años y niveles de capacidad física y funcional diferentes.
- Es de fácil aplicación en cuanto al equipamiento y espacio necesarios, por lo que puede realizarse fuera del laboratorio.
- Tiene valores de referencia expresados en percentiles para cada uno de los test, lo que nos permite comparar los resultados con personas del mismo sexo y edad.

(Rikli & Jones, 2001).

Todas estas cualidades nos permiten utilizar esta batería tanto en el ámbito de investigación como en el de la aplicación práctica. La SFT posee múltiples aplicaciones (Rikli & Jones, 2001):

1. Para investigar, debido a su gran fiabilidad y validez (especialmente para su uso fuera del laboratorio).

2. Para evaluar a los individuos e identificar factores de riesgo (gracias a los valores de referencia podemos comparar la capacidad de los mayores evaluados con los rangos normales en individuos de su mismo sexo y edad). También nos permite evaluar en qué capacidades físicas obtienen una menor puntuación para poder prevenir la pérdida de independencia.
3. Para planificar los programas, ya que nos permite detectar las necesidades individuales consiguiendo de este modo mayor efectividad en éstos.
4. Para educar a los participantes y alcanzar los objetivos planteados, una cuidadosa interpretación de los resultados obtenidos en los tests ayuda a los participantes a comprender la relación entre su nivel de fitness y su movilidad funcional.
5. Para evaluar los programas permitiéndonos de este modo valorar la efectividad del programa propuesto.
6. Para motivar a los participantes ya que muchos muestran curiosidad por saber cuál es su capacidad física y quieren saber qué nivel alcanzan respecto a otros individuos con sus mismas características.
7. Para mejorar la relación con los estamentos públicos, midiendo los resultados de un programa podemos documentar la eficacia de éste y así obtener recursos de estos estamentos para poder llevarlos a cabo en nuestra comunidad.

(Rikli & Jones, 2001).

Por otro lado, todos los resultados recogidos en esta evaluación, tiene que ser recogidos en una tabla. A continuación, expondré ésta traducida del libro de Rikli & Jones, 2001:

SENIOR FITNESS TEST			
Día:		H __ M____	Edad _____
Nombre:		Peso _____	Altura _____
Tests	1º intento	2º intento	observaciones
1. Sentarse y levantarse de una silla			
2. Flexiones del brazo			
3. 2 minutos marcha			
4. Flexión del tronco en silla			
5. Juntar las manos tras la espalda.			
6. Levantarse, caminar y volverse a sentar.			
*test de caminar 6 minutos. Omitir el test de 2 minutos marcha si se aplica este test.			

Tabla 2. Recogida de datos batería Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 2001).

En relación al estudio, la evaluación inicial se llevó a cabo el día 18 de enero de 2019 en el centro de entrenamiento *Muvhit*. Para ésta, empleamos la batería *Senior Fitness Test*, pero con algunas modificaciones.

A continuación, voy a realizar una descripción completa de cada uno de los test empleados en la evaluación, incluyendo el objetivo, el procedimiento, la puntuación y normas de seguridad (Modificado de Rikli & Jones, 2001):

1. TEST FUERZA MANUAL CON DINAMÓMETRO MANUAL.

Según Mateo Lázaro et al. (2008), la medida de la Fuerza Manual (FM) con un dinamómetro de mano, evalúa la fuerza isométrica de los dedos de la mano y del antebrazo y aunque se ha demostrado su relación con el estado de nutrición (EN) y entra a formar parte de la batería de pruebas que se proponen en su valoración, está poco utilizada y son escasos los trabajos que hacen referencia a sus valores.

La fuerza de agarre isométrico de la mano está fuertemente relacionada con la potencia muscular de la extremidad inferior, el par de extensión de la rodilla y el área muscular de la sección transversal de la pantorrilla. La fuerza de la empuñadura baja es un marcador clínico de movilidad pobre y un mejor predictor de resultados clínicos que la masa muscular baja. En la práctica, también existe una relación lineal entre la fuerza basal de la empuñadura y la discapacidad incidente para las actividades de la vida diaria (ADL). Las medidas de fuerza muscular de los diferentes compartimentos corporales están correlacionadas, por lo que, cuando es factible, la fuerza de agarre medida en condiciones estándar con un modelo bien estudiado de un dinamómetro de mano con poblaciones de referencia puede ser un sustituto confiable para medidas más complicadas de fuerza muscular en la parte inferior de los brazos o piernas. Los dinamómetros isocinéticos comerciales modernos permiten mediciones de fuerza tanto isométricas como isocinéticas como un par concéntrico a varias velocidades angulares. (Cruz-Jentoft, et al., 2010).

La comparación de un determinado parámetro con el valor estándar de la población de su entorno permite determinar si se encuentra dentro de los límites normales para esa población. (Mateo Lázaro, Penacho Lázaro, Berisa Losantos, & Plaza Bayo, 2008).

Según Mateo Lázaro et al. (2008), a partir de la década de los 40 años, la fuerza comienza a declinar en ambos sexos. La interpretación de este fenómeno podría estar en relación con la presencia de sarcopenia. Este término hace referencia a la pérdida de masa y potencia muscular que ocurre en el envejecimiento. La pérdida de peso que se produce con la edad se hace predominantemente por pérdida de masa magra con importantes repercusiones sobre la calidad de vida. La existencia de sarcopenia eleva hasta cuatro veces el riesgo de discapacidad y es independiente de la edad, sexo, raza o estatus socioeconómico.

A continuación, en la figura 8, se expondrá la Fuerza Manual máxima por sexos y su relación con la edad:

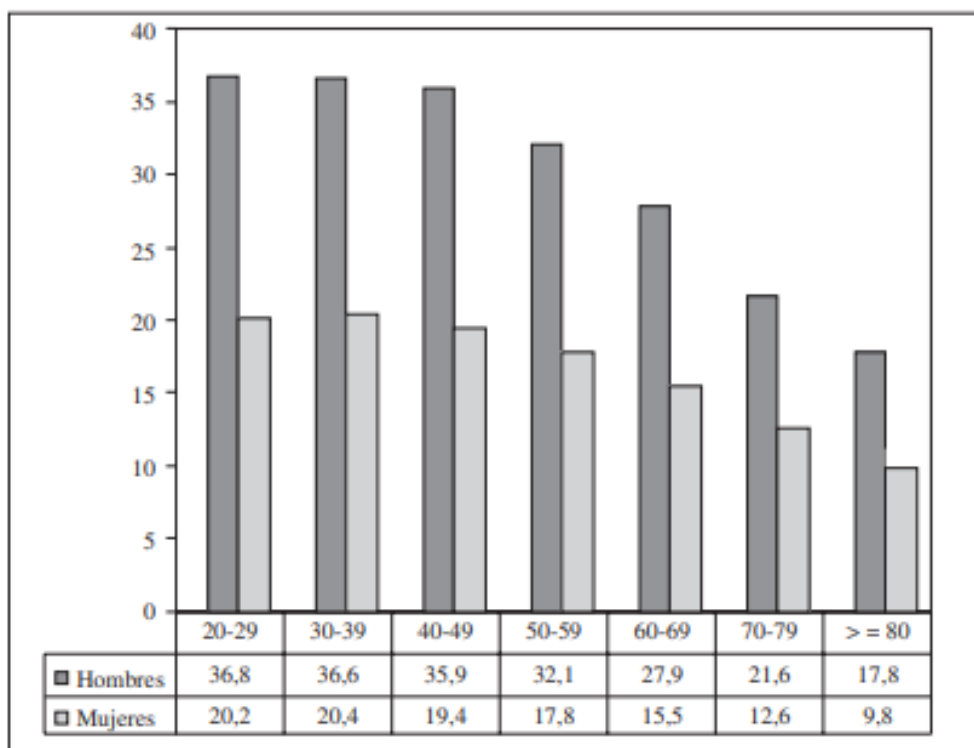


Figura 8. Fuerza Manual Máxima por sexos y su relación con la edad.

Seguidamente, voy a explicar cuál es el objetivo a conseguir de este test, cómo se va a llevar a cabo, cómo se puntuá y cuáles son sus normas de seguridad:

Objetivo: Evaluar la fuerza manual.

Procedimiento:

1. El participante se coloca de pie y con los brazos estirados paralelos al cuerpo.
2. Cogemos el dinamómetro con una mano y lo ajustamos a la anchura de ésta.
3. Desde esta posición, realiza contracción de la mano durante unos segundos sin elevar el dinamómetro.
4. Posteriormente, se realiza lo mismo con la otra mano.
5. Para una correcta ejecución debemos contraer únicamente la mano.

Puntuación:

Se realiza una sola vez con cada mano.

Normas de seguridad:

No modificar la posición corporal ni la del dinamómetro.

2. TEST DE EQUILIBRIO.

Objetivo: Evaluar el equilibrio estático.

Procedimiento:

1. El participante comienza de pie con la espalda recta y manos en la cintura.
2. Subimos una pierna dejando un solo apoyo en el suelo.
3. A la señal de “ya” el participante aguantará todo cuanto pueda sin presentar síntomas de inestabilidad y pérdida de control de la posición.
4. Primero lo realizaremos con la pierna dominante apoyada y posteriormente con la pierna no dominante.
5. Para una correcta ejecución debemos mantener la posición sin perder el equilibrio.

Puntuación:

Tiempo total que aguanta en la posición.

Se realizan dos intentos con cada pierna y se escoge aquel que tenga mayor tiempo registrado.

Normas de seguridad:

Parar el test si el participante empieza a perder el equilibrio.

3. CHAIR STAND TEST.

Objetivo: Evaluar la fuerza de los miembros inferiores.

Procedimiento:

1. El participante comienza sentado en el medio de la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y los brazos cruzados en el pecho.
2. Desde esta posición y a la señal de “ya” el participante deberá levantarse completamente y volver a la posición inicial el mayor número de veces posible durante 30”.
3. Tenemos que demostrar el ejercicio primero lentamente para que el participante vea la correcta ejecución del ejercicio y después a mayor velocidad para que así comprenda que el objetivo es hacerlo lo más rápido posible, pero con unos límites de seguridad.
4. Antes de comenzar el test, el participante realizará el ejercicio uno o dos veces para asegurarnos que lo realiza correctamente.

Puntuación:

Número total de veces que “se levanta y se sienta” en la silla durante 30”. Si al finalizar el ejercicio el participante ha completado la mitad o más del movimiento (levantarse y sentarse), se contará como completo. Se realiza una sola vez

Normas de seguridad:

El respaldo de la silla debe estar apoyado en la pared o que alguien lo sujete de forma estable.

Observar si el participante presenta algún problema de equilibrio.

Parar el test de forma inmediata si el participante siente dolor.

(García Merino).

4. ARM CURL TEST.

Objetivo: Evaluar la fuerza del tren superior.

Procedimiento:

1. El participante comienza sentado en la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y la parte dominante del cuerpo pegado al borde de la silla.
2. Cogemos el peso con el lado dominante y lo colocamos en posición perpendicular al suelo, con la palma de la mano orientada hacia el cuerpo y el brazo extendido.
3. Desde esta posición, levantaremos el peso rotando gradualmente la muñeca (supinación) hasta completar el movimiento de flexión del brazo y quedándose la palma de la mano hacia arriba, a continuación, el brazo volverá a la posición inicial realizando un movimiento de extensión completo del brazo, rotando ahora la muñeca hacia el cuerpo.
4. A la señal de “ya” el participante realizará este movimiento de forma completo el mayor número de veces posible durante 30”.
5. Primero lo realizaremos lentamente para que el participante vea la correcta ejecución del ejercicio y después más rápido para mostrar al participante el ritmo de ejecución.
6. Para una correcta ejecución debemos mover únicamente el antebrazo y mantener fijo el brazo (pegar el codo al cuerpo nos puede ayudar a mantener esta posición).

Puntuación:

Número total de veces que “se flexiona y se extiende” el brazo durante 30”.

Si al finalizar el ejercicio el participante ha completado la mitad o más del movimiento (flexión y extensión del brazo), se contará como completo.

Se realiza una sola vez.

Normas de seguridad:

Parar el test si el participante siente dolor.

(García Merino).

5. FOOT UP-AND-GO TEST.

Objetivo: Evaluar la agilidad y el equilibrio dinámico

Preparación: Colocar una silla pegada a la pared y un cono a 2,5 metros, medido desde la parte posterior del cono hasta el borde anterior de la silla.

Procedimiento:

1. El participante se sentará en el medio de la silla manteniendo la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y las manos sobre sus muslos. Un pie estará ligeramente adelantado respecto al otro y el tronco inclinado ligeramente hacia delante.
2. A la señal de “ya” el participante se levantará y caminará lo más rápido que le sea posible hasta rodear el cono y volver a sentarse.
3. El tiempo comenzará a contar desde el momento que decimos “ya” aunque el participante no haya comenzado a moverse.
4. El tiempo parará cuando el participante se siente en la silla.

Puntuación:

El examinador realizará una demostración de la prueba al participante y el participante lo realizará una vez a modo de prueba.

El test se realizará dos veces y el examinador lo registrará marcando con un círculo la mejor puntuación.

Normas de seguridad:

El examinador se colocará entre el cono y la silla para ayudar al participante en el caso en el que el participante pierda el equilibrio. En las personas más débiles debemos valorar si se levantan y se sientan de forma segura.

(García Merino).

6. TEST DE VELOCIDAD EN MARCHA.

Objetivo: Evaluar la velocidad.

Preparación: Colocar dos conos situados a 30 metros entre ellos.

Procedimiento:

1. El participante se colocará en el primer cono.
2. A la señal de “ya” el participante, tendrá que recorrer esa distancia lo más rápido posible.
3. El tiempo comenzará a contar desde el momento que decimos “ya” aunque el participante no haya comenzado a moverse.
4. El tiempo parará cuando el participante llega al otro cono.

Puntuación:

El examinador realizará una demostración de la prueba al participante y el participante lo realizará una vez a modo de prueba.

Realizaremos dos intentos.

Normas de seguridad:

El examinador se colocará entre ambos conos para controlar que se realice el movimiento de manera correcta.

7. TEST DE CAPACIDAD AERÓBICA.

Objetivo: Evaluar la capacidad aeróbica.

Preparación: el participante se colocará en la bicicleta.

Procedimiento:

1. El participante realiza un calentamiento de 5 minutos.
2. A continuación, observamos su frecuencia de pedaleo.
3. El participante deberá mantener una frecuencia del 85%.
4. Cada minuto, se irá aumentando la resistencia.
5. El test finalizará cuando éste no pueda aguantar más.

Puntuación:

El examinador realizará una demostración de la prueba al participante y el participante lo realizará una vez a modo de prueba.

Únicamente se hará 1 intento.

Normas de seguridad:

El examinador se colocará junto al participante en la bicicleta para asegurarse de que ejecuta correctamente el movimiento.

Tras la definición de todos los test, los resultados obtenidos en la evaluación inicial fueron los siguientes:

Día: 18 de enero de 2019.	H__ <input checked="" type="checkbox"/> M	Edad: 69.
Nombre: Teresa.	Peso: 58,4 kg.	Altura: X.
Tests	1ª Repetición	2ª Repetición
1º Medición Fuerza manual con dinamómetro manual.	Mano derecha: 36,4 Libras. Mano izquierda: 36,8 Libras.	X
2º Test de Equilibrio.	Pierna derecha: 15,72". Pierna izquierda: X.	Pierna derecha: 22,5". Pierna izquierda: 16,31"
3º Chair Stand Test.	10 sentadillas completas.	X
4º Arm Curl Test.	Brazo derecho: 17. Brazo izquierdo: 19.	X
5º Foot Up-And-Go Test.	5,96".	5,68".
6º Test de Velocidad en Marcha.	20,12".	19,31".
7º Test de Capacidad Aeróbica.	85% - 3 de resistencia.	X

Tabla 3. Resultados Evaluación Inicial.

Por último, según Rikli & Jones, 2001, dentro de la SFT, los valores de referencia nos permiten interpretar los resultados de la batería, así como motivar al participante, ya que una vez que han finalizado el test muchos quieren saber qué puntuación han obtenido, qué significado tiene esa puntuación y qué pueden hacer para mejorarlo, y por supuesto, nos servirá para mejorar su capacidad funcional.

Las tablas normativas y los criterios de referencia fueron desarrollados para la SFT basándose en un estudio nacional realizado a más de 7.000 mayores independientes de entre 60 a 94 años, de 267 diferentes lugares de Estados Unidos.

A continuación, se muestran el intervalo normal (entre el 25th percentil y el 75th percentil) según el género y en las distintas edades (desde los 60 a los 94 años).

	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
Sentarse y Levantarse de una silla (n°rep)	12-17	11-16	10-15	10-15	9-14	8-13	4-11
Flexiones de brazo (n°rep)	13-19	12-18	12-17	11-17	10-16	10-15	8-13
Caminar 6 minutos (yardas)	545-660	500-635	480-615	435-585	385-540	340-510	275-440
2 minutos marcha (pasos)	75-107	73-107	68-101	68-100	60-90	55-85	44-72
Flexión del tronco en silla (pulgadas)	(-0.5)-(+5.0)	(-0.5)-(+4.5)	(-1.0)-(+4.0)	(-1.5)-(+3.5)	(-2.0)-(+3.0)	(-2.5)-(+2.5)	(-4.5)-(+1.0)
Juntar las manos tras la espalda (pulgadas)	(-3.0)-(+1.5)	(-3.5)-(+1.5)	(-4.0)-(+1.0)	(-5.0)-(+0.5)	(-5.5)-(+0.0)	(-7.0)-(-1.0)	(-8.0)-(-1.0)
Levantarse caminar y volverse a sentar (seg.)	6.0-4.4	6.4-4.8	7.1-4.9	7.4-5.2	8.7-5.7	9.6-6.2	11.5-7.3

Tabla 4. Valores de referencia. Intervalos normales en mujeres.

Intervención.

En primer lugar, durante las primeras semanas de entrenamiento, específicamente desde el 21 de enero hasta el 6 de febrero, fui desarrollando y completando una memoria con los diferentes ejercicios que Teresa tenía que realizar. Tras estas semanas y a partir del 8 de febrero hasta el 8 de marzo realicé un parón en cuanto a la asistencia a las sesiones y, por consiguiente, al centro MUVHIT debido a la realización de las prácticas externas de la Universidad, ya que estuve realizándolas en otro centro y el horario era incompatible con mi asistencia. A partir de la semana del 11 de marzo, comencé a desarrollar sesiones de entrenamiento de 30 minutos aproximadamente y exclusivamente de fuerza, para que Teresa las realizara en sus sesiones correspondientes. Éstas se expondrán a continuación junto con la memoria.

MEMORIA DE SESIONES (21/01/19 – 6/02/19):

21 de enero de 2019: 1ª SESIÓN

Comenzamos la sesión con un calentamiento de 10 minutos en bicicleta. A continuación, en el segundo ejercicio, trabajamos el glúteo medio mediante desplazamientos laterales con cinta elástica en las piernas. El tercer ejercicio, consistía en colocar la cinta elástica al igual que en el anterior y realizar abducción y aducción de piernas (3 series de 12 repeticiones). El cuarto ejercicio, se coloca sentada con una pelota entre las rodillas y el objetivo de éste es apretar, mantener unos segundos la pelota y después relajar (3 series de 12 repeticiones). Por otro lado, en el quinto ejercicio, realiza Bird Dog (3 series de 12 repeticiones). El sexto ejercicio consistía en realizar Hip trust con una pequeña extensión plantar para trabajar glúteos (3 series de 10 repeticiones). El séptimo, consistía en colocarse tumbada decúbito supino, las manos situadas en la espalda y posteriormente realizar contracción de abdomen (3 series de 10 repeticiones). El octavo ejercicio, Teresa se coloca tumbada decúbito supino y, a continuación, acerca el mentón hacia el pecho para corregir el síndrome cruzado superior que posee Teresa (3 series de 10 repeticiones). Es importante resaltar que este ejercicio sirve para reforzar y corregir la postura de la cabeza, ya que Teresa posee la cervical C7 muy pronunciada y, con la realización de éste, podremos fortalecer la musculatura flexora profunda y mejorar la posición natural de la cabeza. Por último, el noveno ejercicio consistía en colocarse sentada con una goma elástica situada en las tibias y seguidamente, realizar extensión de piernas con rotación externa (3 series de 12 repeticiones).

23 de enero de 2019: 2ª SESIÓN

Antes de comenzar la sesión, Teresa poseía un dolor en el trapecio, por lo que realizamos un Test mediante una aplicación llamada Technique, la cual mide ángulos.

Colocamos al sujeto de perfil pegada en la pared, le echamos una foto y vemos el ángulo que posee entre C7 y la horizontal y C7 y la oreja.

Un ángulo mayor a 50° es correcto. En su caso, Teresa poseía un ángulo de 47°.

Por todo esto, comenzamos a trabajar la zona cervical. El primer ejercicio consistía en tumbarse decúbito supino, colocar las manos en las cervicales y un Bosu Ball en la zona dorsal. A continuación, realizar extensión cervical (3 series de 10 repeticiones). Por otro lado, el segundo consistía en sentarse, colocar los brazos estirados paralelos al suelo y realizar rotación de tronco comenzando el movimiento desde el hombro e intentando llevar el brazo hacia atrás, siguiendo en todo momento con la mirada la mano (3 series de 10 repeticiones). El tercero, se coloca de pie con la cabeza y el cuerpo apoyada en la pared y, sin separarla, llevar el mentón hacia el pecho (3 series de 10 repeticiones); este ejercicio es una variante del primero que hicimos al comenzar la sesión. El cuarto, consistía en realizar flexiones en la pared (3 series de 10 repeticiones). Por consiguiente, el quinto se trataba de realizar remo en TRX (3 series de 10 repeticiones). El sexto ejercicio, realizaba Bird Dog con extensión plantar para trabajar la musculatura de los glúteos (3 series de 10 repeticiones). El séptimo ejercicio, se trataba de movilidad de cadera para trabajar así la articulación y adquirir mayor movilidad (3 series de 10 repeticiones). Por último, sentada con una carga de 7 kilogramos en cada pierna, realizar extensión de ésta de manera alternativa (3 series de 10 repeticiones).

25 de enero de 2019: 3ª SESIÓN

No asistí a la sesión que se llevó a cabo con Teresa debido a la obligación de asistir a una clase práctica de la Universidad y no tuve la oportunidad de presenciar la sesión de este día.

28 de enero de 2019: 4ª SESIÓN

Comenzamos la sesión con un pequeño calentamiento en bicicleta durante 6 minutos. A partir de esta sesión, comenzamos a incluir ejercicios de movilidad tanto de cadera como de tobillo para aumentar la movilidad de éstas, por lo que el primer ejercicio consistía en colocarse frente a la pared en posición de zancada, manos apoyadas en ésta y realizar movimientos de balanceo hacia delante para aumentar así la movilidad del tobillo (3 series de 12 repeticiones). Por otro lado, el segundo trabajaba la movilidad de cadera, por lo que Teresa se colocaba de rodillas, una de ellas apoyada en el suelo y la otra formando 90° con respecto a la horizontal. Realizar pequeños movimientos de balanceo en los que haya retroversión de cadera para mejorar y aumentar su movilidad (3 series de 12 repeticiones). En el tercero, Teresa se colocaba tumbada en el suelo de manera lateral con las rodillas flexionadas y, a continuación, realizaba abducción de cadera, para así trabajar el glúteo medio (3 series de 12 repeticiones). El cuarto, tumbada decúbito supino, rodillas flexionadas y con una banda elástica colocada debajo de éstas, realizar seguidamente abducción de cadera (3 series de 12 repeticiones). En el quinto, utilizamos la máquina FTS GLIDE PRECOR (de deslizamiento) y el ejercicio consistía en colocarse de pie, coger las poleas con las manos cruzadas entre ellas y realizar press de pecho con una carga de unos 7 kilogramos (3 series de 12 repeticiones). El sexto ejercicio, se trataba de realizar flexión de cadera (3 series de 10 repeticiones). El séptimo, Teresa realizaba sentadillas con deslizamiento de fitball a la espalda (3 series de 12 repeticiones). El penúltimo, consistía en colocarse sentada en el fitball y realizar pequeños deslizamientos hacia delante a la vez que hace retroversión pélvica (3 series de 10 repeticiones). Por último, terminaba la sesión con 5 minutos de bicicleta.

30 de enero de 2019: 5ª SESIÓN

En primer lugar, Teresa realizaba un pequeño calentamiento de 6 minutos en bicicleta. A continuación, comenzamos la sesión con liberación miofascial en toda la cadena posterior empezando por los pies, siguiendo por los gemelos y terminando en isquiotibiales y glúteos. La liberación miofascial consiste en liberar el tejido y adquirir luego más movilidad en tobillo y caderas.

La liberación miofascial en el pie lo realizamos colocando una pelota de tenis en la zona plantar y realizando movimientos de deslizamientos. Por otro lado, la liberación

en gemelos se realiza con la ayuda de un profesional mediante movimientos de deslizamientos y procurando de no realizarlo en el hueso poplíteo. También se realiza liberación en isquiotibiales y glúteos. Tras la liberación miofascial, realiza el primer ejercicio de la sesión que consistía en movilidad de tobillo, ya explicado con anterioridad. Posteriormente, trabajamos glúteo medio tumbada en el suelo de manera lateral con las piernas estiradas ya que hemos observado que recluta más fibras musculares que con las piernas flexionadas. A continuación, realizaba abducción de cadera (3 series de 12 repeticiones). En el tercero, trabajamos la movilidad cervical de pie con la cabeza apoyada a la pared y sin separarla, llevamos el mentón al pecho (3 series de 12 repeticiones). Por otro lado, en el cuarto, Teresa trabaja la articulación glenohumeral colocada de pie, apoyada en la pared, con los brazos formando 90° con respecto al suelo realiza extensión de éstos hacia arriba sin despegar la cabeza de la pared (3 series de 10 repeticiones). El quinto consistía en realizar sentadillas (3 series de 10 repeticiones). Por último, remo en TRX (3 series de 10 repeticiones).

1 de febrero de 2019. 6ª SESIÓN

Teresa ha llegado con una contractura en la zona cervical y antes de comenzar la sesión realizamos inhibición por presión para disminuir la carga muscular. La inhibición por presión es aplicar ésta en el punto gatillo para así relajar y aliviar la carga o contractura muscular.

A continuación, realizamos liberación miofascial como he explicado anteriormente en las zonas ya nombradas.

Después de esto, movilidad de cadera y tobillo como también ya ha sido explicada.

Este día iba destinado principalmente a trabajar la fuerza de los miembros inferiores y fuerza del miembro superior.

El primer ejercicio realiza sentadillas con goma elástica (3 series de 10 repeticiones). El segundo, colocada decúbito supino, colocamos un Bosu Ball en la zona dorsal de la espalda, colocar manos en las cervicales y realizar movimientos de extensión hacia atrás (3 series de 12 repeticiones). El tercer ejercicio, tumbada decúbito supino, realiza movimientos continuos, llevando el mentón hacia el pecho para así adquirir más movimientos en la zona cervical además de corregir la postura (3 series de 12

repeticiones). El cuarto, Teresa se coloca sentada en una silla y con un fitball agarrado y colocado en la zona abdominal, realizar movimientos de contracción, para así trabajar la zona abdominal (3 series de 12 repeticiones).

4 de febrero de 2019: 7ª SESIÓN

Como en la mayoría de las sesiones de entrenamiento, comenzamos ésta con un calentamiento de 6 minutos en bicicleta. A continuación, realiza movilidad de tobillo y cadera (3 series de 12 repeticiones). Por otra parte, el primer ejercicio se trataba de realizar 3 serie de 12 repeticiones de Bird Dog. El segundo, Hip trust (4 series de 10 repeticiones). El tercer ejercicio, sentadillas (3 series de 10 repeticiones).

Al observar que las sentadillas las hace correctamente y tras la búsqueda del siguiente artículo: “Efectos de entrenamiento de vibración y salud ósea en mujeres posmenopáusicas” y ver que en el estudio se demuestra que el entrenamiento de vibración mejora la masa ósea en mujeres posmenopáusicas y mayores, sobre todo en la columna lumbar. Por consiguiente, incluimos entrenamiento de vibración en la sesión.

- Frecuencia: 25 Hz.
- Tiempo: 60 segundos (20-20-20).
- Amplitud de oscilación: 5 mm.

Por último, realiza 3 series de 12 repeticiones de remo en TRX.

6 de febrero de 2019: 8ª SESIÓN

Comenzamos la sesión con liberación miofascial y movilidad de tobillo y cadera. En el primer ejercicio realiza Bird Dog (3 series de 12 repeticiones). El segundo ejercicio Hip trust (4 series de 10 repeticiones). El tercer ejercicio sentadillas (3 series de 10 repeticiones). En el cuarto ejercicio, trabaja la zona abdominal mediante stabilizer. Por último, remo en TRX (3 series de 12 repeticiones).

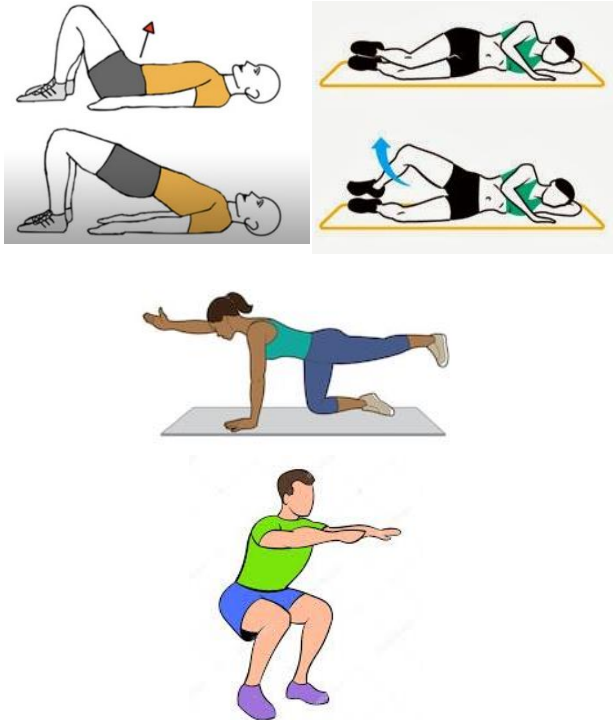
Como ya he explicado anteriormente, no tengo ningún registro de sesiones de entrenamiento desde el 8 de febrero de 2019 hasta el 8 de marzo de 2019 debido a mi ausencia a los entrenamientos de Teresa ya que estaba realizando las prácticas externas de la Universidad de Sevilla en otro centro y era incompatible el horario.

Por otra parte, a partir del 11 de marzo hasta la finalización del estudio que fue la semana del 1 al 7 de abril, fui desarrollando sesiones de fuerza de 30 minutos combinadas con entrenamiento de vibración.

SESIONES DE FUERZA (11/03/19 – 7/04/19):

Alumno/a:	Sara Pastorino Mellado	Sesión n°:	1
Fecha	11/03/2019		
Título:	Trabajo de Fuerza.		
Espacio:	Muvhit.		
Duración:	30'		

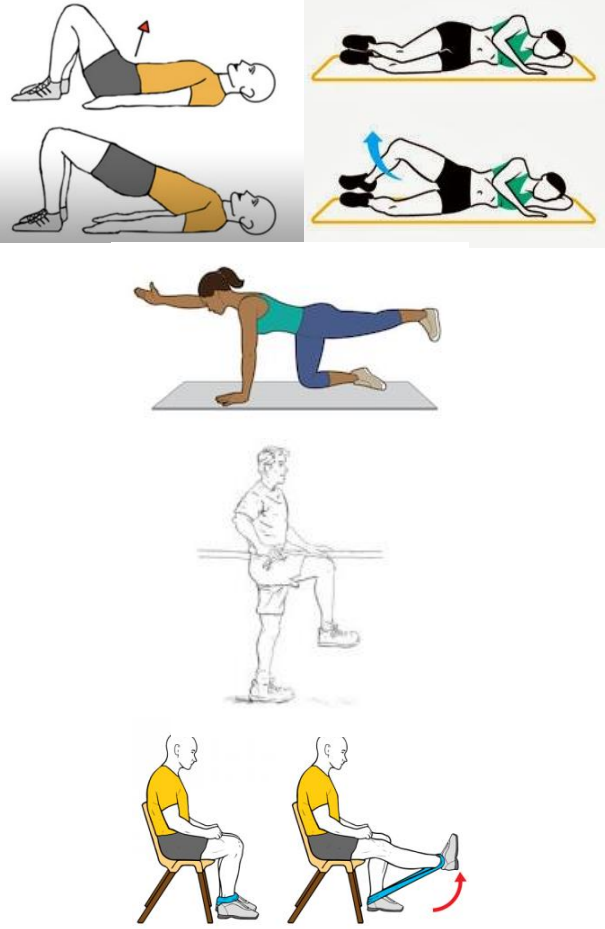
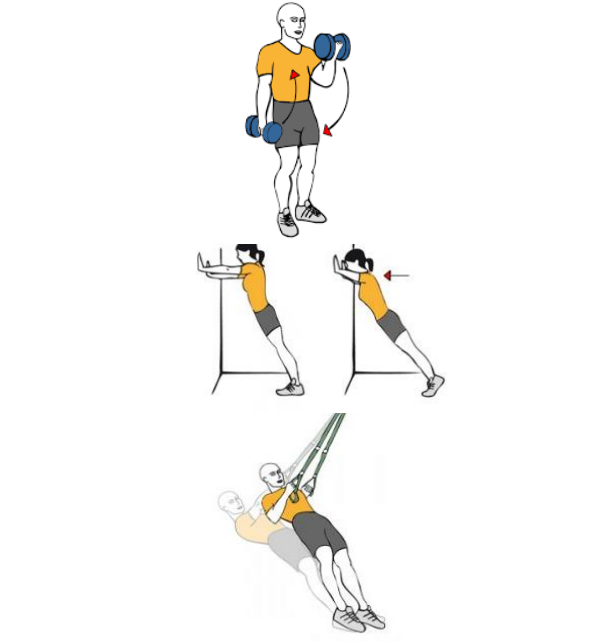
1

		<i>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</i>	<i>REPRESENTACIÓN GRÁFICA</i>
PARTE PRINCIPAL		TREN INFERIOR	
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Hip thrust: 3 series de 12 repeticiones. 2. Clamshell tumbada: 3 series de 12 repeticiones (a cada lado). 3. Bird dog: 3 series de 12 repeticiones. 4. Squat: 3 series de 12 repeticiones. <p>Duración: 15'.</p>	

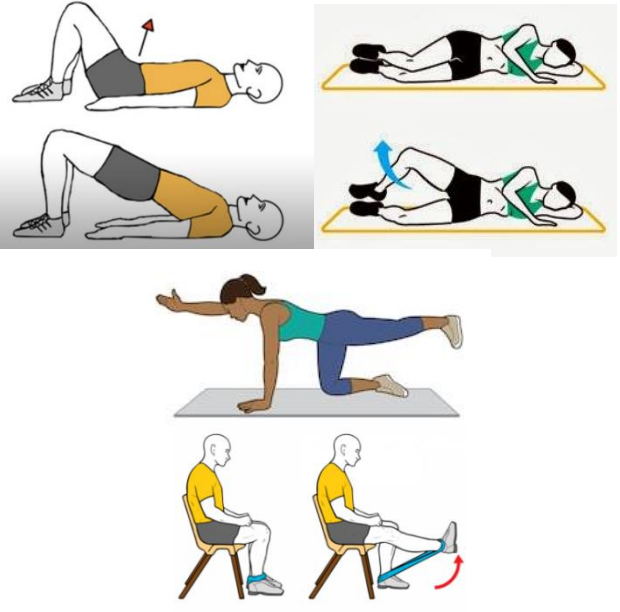
¹ Todos los encabezados de las sesiones son iguales, lo único que cambian son las fechas y el número de sesión. Así que, para no repetirlos constantemente, voy a exponer uno como ejemplo y voy a omitirlos en el resto de las sesiones.

<p style="text-align: center;">TREN SUPERIOR</p> <p>FTS GLIDE PRECOR</p> <p>5. Cogemos las poleas con las manos cruzadas y realizamos movimientos en el que impliquemos la zona dorsal: 3 series de 12 repeticiones.</p> <p>TRX</p> <p>6. Remo: 3 series de 12 repeticiones.</p> <p>Duración: 8'.</p>	
<p style="text-align: center;">ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN</p> <p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none">- Frecuencia: 25 Hz- Tiempo 60'' (20-20-20)- Amplitud: 5mm <p>Duración: 7'.</p>	

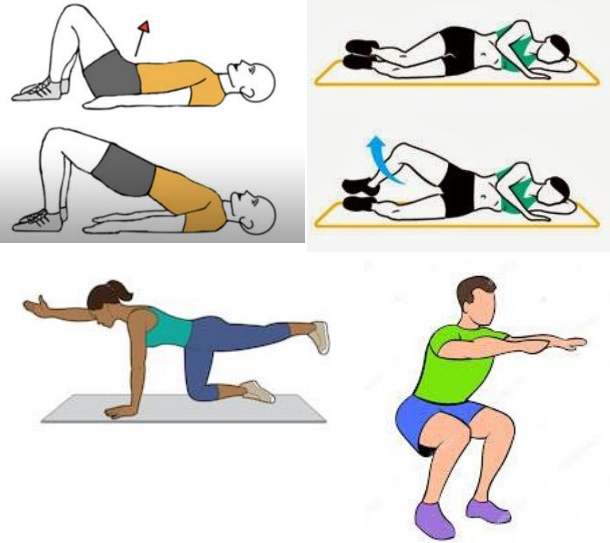


○ **SESIÓN NÚMERO 2:**

	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
PARTE PRINCIPAL	<p style="text-align: center;">TREN INFERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hip thrust: 3 series de 12 repeticiones. 2. Clamshell tumbada: 3 series de 12 repeticiones (a cada lado). 3. Bird dog: 3 series de 12 repeticiones. 4. Flexión de cadera: 4 series de 10 repeticiones. 5. Sentada realizar extensión de rodilla: 4 series de 10 repeticiones. 6. Abdominales con fitball: sentada en una silla, espalda recta, brazos agarrando fitball y realizar contracción apretando éste y el recto abdominal: 3 series de 12 repeticiones. <p>Duración: 20'.</p>	
	<p style="text-align: center;">TREN SUPERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Press de bíceps: 3 series de 12 repeticiones (1,5 kg). 8. Flexiones en la pared: 3 series de 12 repeticiones. <p>TRX</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Remo: 3 series de 12 repeticiones. <p>Duración: 10'.</p>	

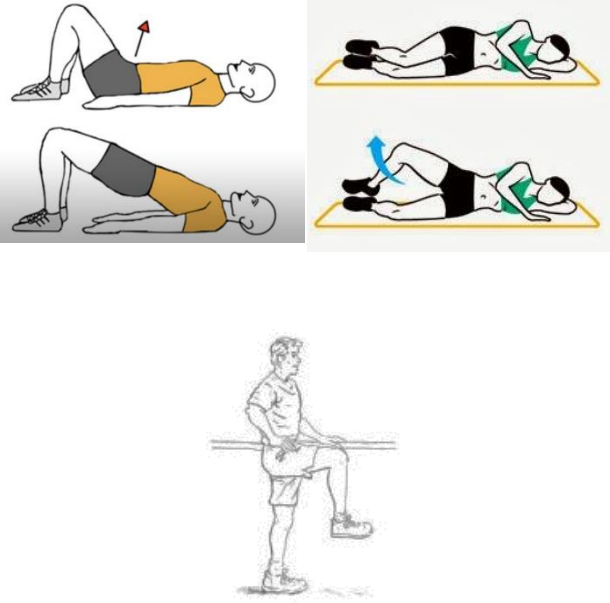
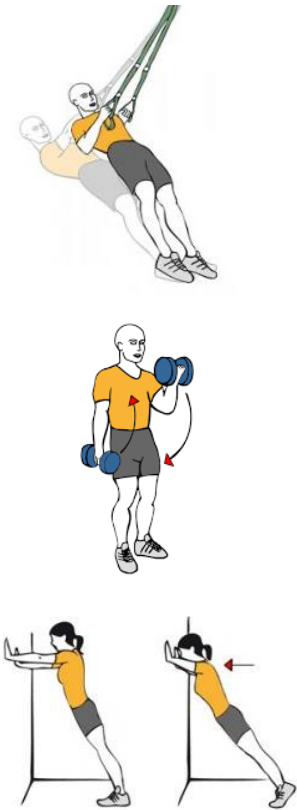
○ **SESIÓN NÚMERO 3:**

PARTE PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
	<p style="text-align: center;">TREN INFERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> Hip thrust: 4 series de 10 repeticiones. Clamshell tumbada: 4 series de 10 repeticiones (a cada lado). Bird dog: 4 series de 10 repeticiones. Sentada realizar extensión de rodilla con banda elástica: 4 series de 10 repeticiones (con cada pierna) <p>Duración: 15'.</p>	 <p>The graphic representation for the lower body section includes four illustrations. The top row shows a side view of a person performing a hip thrust with a red arrow indicating the upward movement of the hips, and a top-down view of a person lying on their side performing a clamshell exercise with a blue arrow showing the leg's movement. The middle row shows a side view of a person on all fours performing a bird dog exercise. The bottom row shows two side views of a person sitting on a chair, one with the leg extended and a blue resistance band under the foot, and another with the foot on the band and a red arrow indicating the extension of the knee.</p>
	<p style="text-align: center;">TREN SUPERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> Flexiones en la pared: 4 series de 10 repeticiones. <p>TRX</p> <ol style="list-style-type: none"> Remo: 4 series de 10 repeticiones. <p>Duración: 8'.</p>	 <p>The graphic representation for the upper body section includes two illustrations. The top row shows two side views of a person performing wall push-ups against a vertical bar, with a red arrow indicating the downward movement of the body. The bottom row shows a side view of a person performing a rowing exercise using a TRX suspension trainer, with a blue arrow indicating the upward pull of the handles.</p>
<p style="text-align: center;">ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN</p> <p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 25 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm <p>Duración: 7'.</p>	 <p>The graphic representation for the vibration training section shows a side view of a person standing on a vibration plate, which is a rectangular platform used for exercise.</p>	

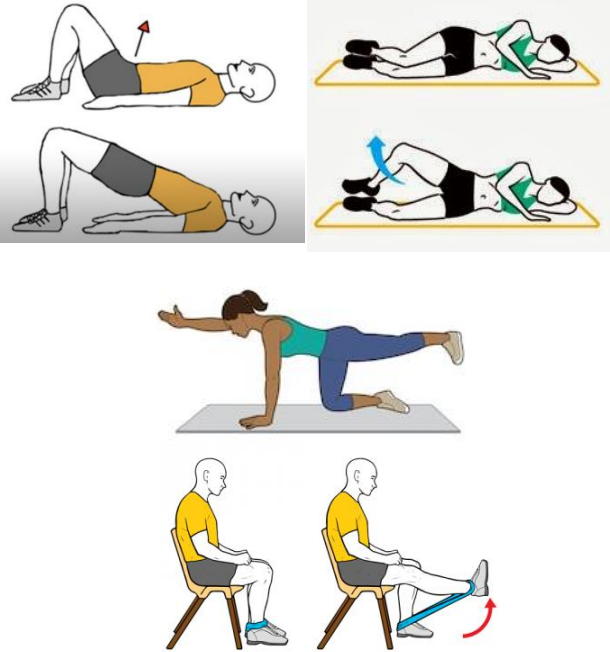
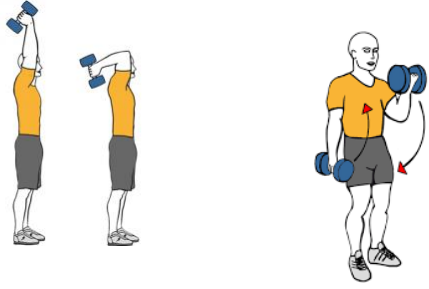

○ **SESIÓN NÚMERO 4:**

PARTE PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
	<p style="text-align: center;">TREN INFERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hip thrust: 4 series de 10 repeticiones. 2. Clamshell tumbada: 4 series de 10 repeticiones (a cada lado). 3. Bird dog: 4 series de 10 repeticiones. 4. Squat: 4 series de 10 repeticiones. <p>Duración: 15'.</p>	 <p>The graphic representation for the lower body section includes four illustrations. Top left: A person lying on their back with knees bent and feet flat on the floor, performing a hip thrust. Top right: A person lying on their side with knees bent, performing a clamshell exercise. Middle left: A person on all fours with one leg and one arm extended, performing a bird dog. Middle right: A person in a squatting position with feet flat on the floor and arms extended forward.</p>
	<p style="text-align: center;">TREN SUPERIOR.</p> <p>TRX</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Remo: 4 series de 10 repeticiones. 6. Flexiones en la pared: 4 series de 10 repeticiones. <p>Duración: 8'.</p>	 <p>The graphic representation for the upper body section includes two illustrations. Top: A person using a TRX suspension trainer to perform a rowing exercise. Bottom: A person standing with their hands on a table or wall, performing a wall push-up.</p>
<p style="text-align: center;">ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN</p> <p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 25 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm <p>Duración: 7'.</p>	 <p>The graphic representation for vibration training shows a person standing on a vibration plate.</p>	

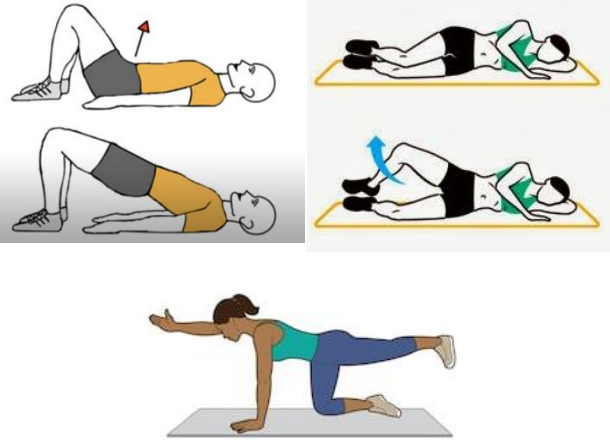
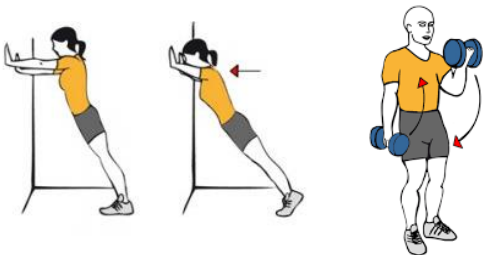

○ **SESIÓN NÚMERO 5:**

PARTE PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
	<p style="text-align: center;">TREN INFERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hip thrust: 4 series de 10 repeticiones. 2. Clamshell tumbada: 4 series de 10 repeticiones (a cada lado). 3. Abdominales con fitball: sentada en una silla, espalda recta, brazos agarrando fitball y realizar contracción apretando éste y el recto abdominal: 3 series de 12 repeticiones. 4. Flexión de cadera: 4 series de 10 repeticiones. <p>Duración: 15'.</p>	 <p>The graphic representation for the Lower Body section includes four illustrations. The top row shows a side view of a person performing a hip thrust with a red arrow pointing up from the hips, and a top-down view of a person lying on their side performing a clamshell exercise with a red arrow pointing up from the hip. The bottom row shows a side view of a person sitting on a chair with their feet on a ball, performing abdominal contractions, and a side view of a person standing and performing a hip flexion exercise with a red arrow pointing up from the hip.</p>
<p style="text-align: center;">TREN SUPERIOR</p> <p>FTS GLIDE PRECOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Cogemos las poleas con las manos cruzadas y realizamos movimientos en el que impliquemos la zona dorsal: 3 series de 12 repeticiones. <p>TRX</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Remo: 3 series de 12 repeticiones. 7. Curl de bíceps: 4 series de 10 repeticiones. (1,5 kg). 8. Flexiones en la pared: 4 series de 10 repeticiones. <p>Duración: 15'.</p>	 <p>The graphic representation for the Upper Body section includes four illustrations. The first shows a person using a TRX suspension system for a row exercise. The second shows a person performing a bicep curl with a blue dumbbell. The third and fourth show a person performing wall push-ups against a table, with red arrows indicating the direction of movement.</p>	

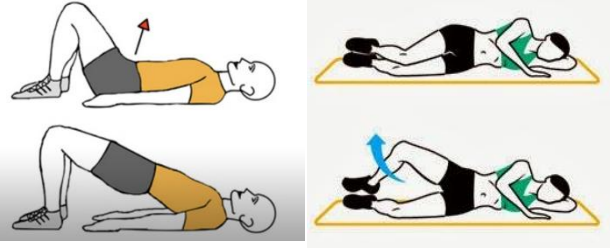

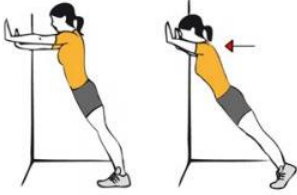

○ **SESIÓN NÚMERO 6:**

PARTE PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
	<p style="text-align: center;">TREN INFERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> Hip thrust: 3 series de 12 repeticiones. Clamshell tumbada: 3 series de 12 repeticiones (a cada lado). Bird dog: 3 series de 12 repeticiones. Sentada realizar extensión de rodilla con banda elástica: 4 series de 10 repeticiones (con cada pierna) <p>Duración: 15'.</p>	 <p>The graphic representation for the lower body section includes four illustrations. The top row shows a side view of a person performing a hip thrust with a red arrow indicating the upward movement of the hips, and a top-down view of a person performing a clamshell exercise with a blue arrow indicating the outward movement of the knee. The middle row shows a side view of a person in a bird dog position with a blue arrow indicating the forward extension of the arm. The bottom row shows two side views of a person sitting on a chair, performing a seated knee extension with a blue resistance band under the foot and a red arrow indicating the extension of the leg.</p>
	<p style="text-align: center;">TREN SUPERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> Curl de tríceps: 3 series de 12 repeticiones. (1,5 kg). Curl de bíceps 4 series de 10 repeticiones. (1,5 kg) <p>Duración: 8'.</p>	 <p>The graphic representation for the upper body section includes three illustrations. The first two show a person standing and performing a triceps curl with a blue dumbbell, with a red arrow indicating the upward movement of the arm. The third illustration shows a person standing and performing a biceps curl with two blue dumbbells, with a red arrow indicating the upward movement of the arms.</p>
<p style="text-align: center;">ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN</p> <p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 25 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm <p>Duración: 7'.</p>	 <p>The graphic representation for the vibration training section shows a person standing on a vibration plate, which is a rectangular platform used for exercise.</p>	

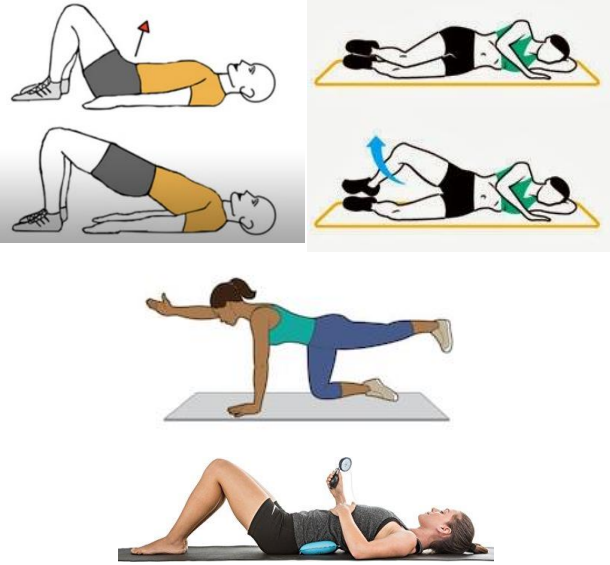
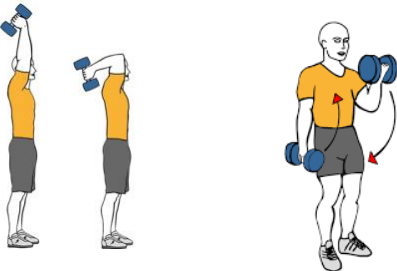

○ **SESIÓN NÚMERO 7:**

PARTE PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
	<p style="text-align: center;">TREN INFERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hip thrust: 4 series de 10 repeticiones. 2. Clamshell tumbada con miniband: 4 series de 10 repeticiones (a cada lado). 3. Bird dog: 4 series de 10 repeticiones. 4. Flexión de cadera: 4 series de 10 repeticiones. <p style="text-align: center;">Duración: 15'.</p>	 <p>The graphic representation for the lower body section includes three illustrations. The top left shows a side view of a person performing a hip thrust with a red arrow pointing to the gluteal muscles. The top right shows a top-down view of a person lying on their back with a resistance band around their knees, performing a clamshell exercise with a blue arrow indicating the movement. The bottom center shows a side view of a person in a quadrupedal position performing a bird dog exercise.</p>
	<p style="text-align: center;">TREN SUPERIOR.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Flexiones en la pared: 4 series de 10 repeticiones. 6. Curl de bíceps (1,5 kg): 4 series de 10 repeticiones <p style="text-align: center;">Duración: 8'.</p>	 <p>The graphic representation for the upper body section includes three illustrations. The left two show a person performing wall push-ups against a vertical surface, with red arrows indicating the downward and upward movement. The right illustration shows a person standing and performing a bicep curl with two blue dumbbells, with a red arrow indicating the upward movement of the arms.</p>
<p style="text-align: center;">ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN</p> <p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 25 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm <p style="text-align: center;">Duración: 7'.</p>	 <p>The graphic representation for the vibration training section shows a side view of a person standing on a vibration plate, which is a small, rectangular platform used for low-frequency vibration training.</p>	

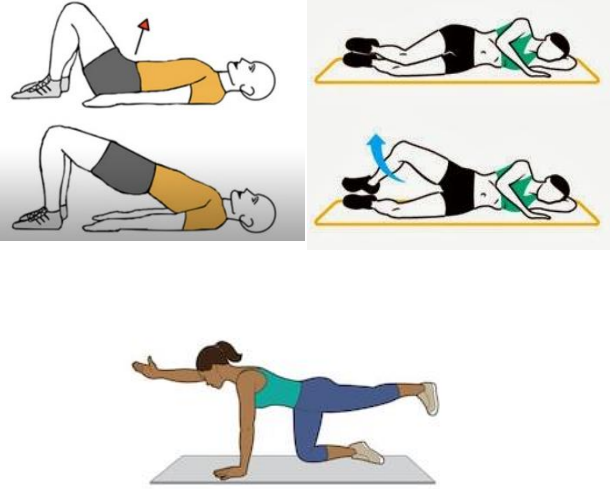
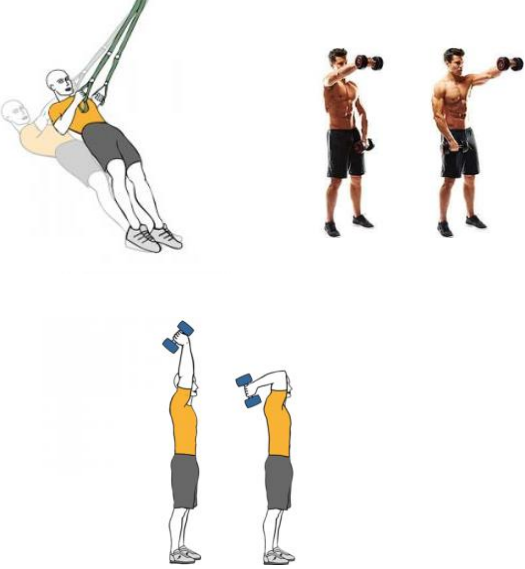

○ **SESIÓN NÚMERO 8:**

		<i>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</i>	<i>REPRESENTACIÓN GRÁFICA</i>
PARTE PRINCIPAL		<p style="text-align: center;">TREN INFERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> Hip thrust: 4 series de 10 repeticiones. Clamshell tumbada con miniband: 4 series de 10 repeticiones (a cada lado). Abdominales con fitball: sentada en una silla, espalda recta, brazos agarrando fitball y realizar contracción apretando éste y el recto abdominal: 3 series de 12 repeticiones. Squat: 3 series de 10 repeticiones. <p>Duración: 15'.</p>	 
		<p style="text-align: center;">TREN SUPERIOR</p> <p style="text-align: center;">FTS GLIDE PRECOR</p> <ol style="list-style-type: none"> Cogemos las poleas con las manos cruzadas y realizamos movimientos en el que impliquemos la zona dorsal: 3 series de 12 repeticiones. Flexiones en la pared: 4 series de 10 repeticiones. <p>Duración: 8'.</p>	
		<p style="text-align: center;">ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN</p> <p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 25 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm <p>Duración: 7'.</p>	

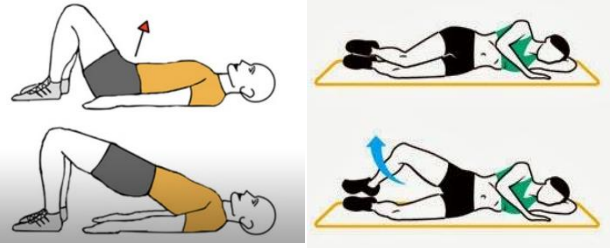


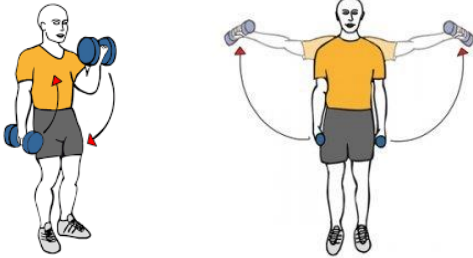

○ **SESIÓN NÚMERO 9:**

PARTE PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
	<p style="text-align: center;">TREN INFERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hip thrust: 3 series de 12 repeticiones. 2. Clamshell tumbada con miniband: 3 series de 12 repeticiones (a cada lado). 3. Bird dog: 3 series de 12 repeticiones. 4. Abdominales (stabilizer): 3 series. <p style="text-align: center;">Duración: 15'.</p>	 <p>The graphic representation for the lower body section includes four illustrations. The top row shows a side view of a person performing a hip thrust with a red arrow pointing to the hip, and a top-down view of a person lying on their side with a resistance band around their knees, performing clamshells. The middle row shows a side view of a person in a bird dog position. The bottom row shows a top-down view of a person lying on their back with knees bent and feet flat on the floor, performing stabilizer abdominals.</p>
	<p style="text-align: center;">TREN SUPERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Curl de tríceps: 3 series de 12 repeticiones. (1,5 kg). 8. Curl de bíceps 4 series de 10 repeticiones. (1,5 kg) <p style="text-align: center;">Duración: 8'.</p>	 <p>The graphic representation for the upper body section includes three illustrations. The first two show a person standing and performing a triceps curl with a dumbbell. The third shows a person standing and performing a biceps curl with a dumbbell, with a red arrow indicating the upward movement of the arm.</p>
<p style="text-align: center;">ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN</p> <p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 25 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm <p style="text-align: center;">Duración: 7'.</p>	 <p>The graphic representation for the vibration training section shows a person standing on a vibration plate.</p>	




○ **SESIÓN NÚMERO 10:**

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
PARTE PRINCIPAL	TREN INFERIOR		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hip thrust: 4 series de 10 repeticiones. 2. Clamshell tumbada con miniband: 4 series de 10 repeticiones (a cada lado). 3. Bird dog: 4 series de 10 repeticiones. <p>Duración: 12'.</p>		
	TREN SUPERIOR.		
<ol style="list-style-type: none"> 4. Remo en TRX: 3 series de 12 repeticiones. 5. Elevaciones frontales: 3 series de 12 repeticiones (1,5 kg). 6. Press de tríceps: 3 series de 12 repeticiones (1,5 kg). <p>Duración: 11'.</p>			
ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN			
<p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 30 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm <p>Duración: 7'.</p>			

○ **SESIÓN NÚMERO 11:**

		<i>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</i>	<i>REPRESENTACIÓN GRÁFICA</i>
PARTE PRINCIPAL	<p align="center">TREN INFERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> Hip thrust: 4 series de 10 repeticiones. Clamshell tumbada con miniband: 4 series de 10 repeticiones (a cada lado). Bird dog: 4 series de 10 repeticiones. Abdominales (stabilizer): 3 series. <p>Duración: 15'.</p>		  
	<p align="center">TREN SUPERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> Curl de bíceps: 4 series de 10 repeticiones (1,5 kg). Elevaciones laterales: 3 series de 12 repeticiones (1,5 kg). <p>Duración: 8'.</p>		
	<p align="center">ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN</p> <p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 30 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm <p>Duración: 7'.</p>		

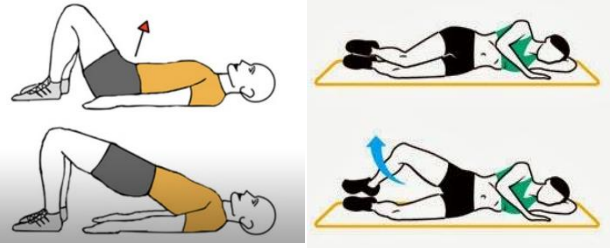


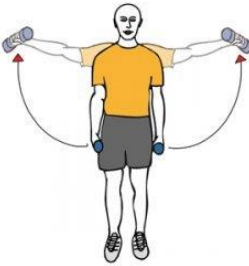


○ **SESIÓN NÚMERO 12:**

PARTE PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
	<p style="text-align: center;">TREN INFERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hip thrust: 3 series de 12 repeticiones. 2. Clamshell tumbada con miniband: 3 series de 12 repeticiones (a cada lado). 3. Bird dog: 3 series de 12 repeticiones. 4. Squat: 3 series de 12 repeticiones. <p style="text-align: center;">Duración: 15'.</p>	 <p>The graphic representation for the lower body section includes four illustrations. At the top left, a person is shown performing a hip thrust with a red arrow pointing to the hip. To its right, a person lies on their side with a resistance band around their knees, performing a clamshell exercise with a blue arrow indicating the movement. Below these, a person is shown in a bird dog position with arms and one leg extended. At the bottom, a person is shown performing a squat.</p>
	<p style="text-align: center;">TREN SUPERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Flexiones en la pared: 4 series de 10 repeticiones. 10. Rotaciones internas y externas de hombros: 3 series de 12 repeticiones. <p style="text-align: center;">Duración: 8'.</p>	 <p>The graphic representation for the upper body section includes two sets of illustrations. On the left, a person is shown performing wall push-ups against a vertical surface. On the right, two people are shown performing shoulder rotations; one is holding a resistance band to demonstrate internal rotation, and the other is demonstrating external rotation.</p>
<p style="text-align: center;">ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN</p> <p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 25 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm <p style="text-align: center;">Duración: 7'.</p>	 <p>The graphic representation for the vibration training section shows a person standing on a vibration plate.</p>	

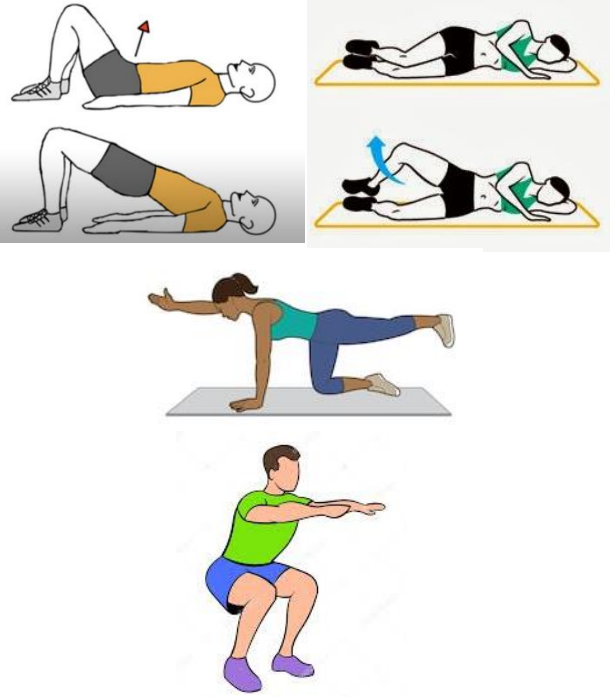
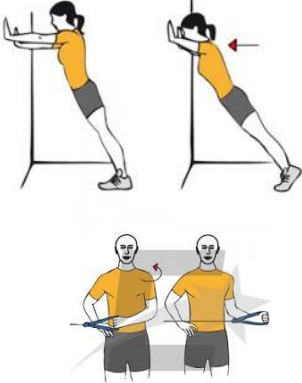

○ **SESIÓN NÚMERO 13:**

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
PARTE PRINCIPAL	TREN INFERIOR		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hip thrust: 4 series de 10 repeticiones. 2. Clamshell tumbada con miniband: 4 series de 10 repeticiones (a cada lado). 3. Bird dog: 4 series de 10 repeticiones. <p>Duración: 12'.</p>		
	TREN SUPERIOR.		
<ol style="list-style-type: none"> 4. Remo vertical con mancuernas (1,5 kg): 4 series de 10 repeticiones. 5. Remo en TRX: 4 series de 10 repeticiones. 6. Curl de bíceps (1,5 kg): 4 series de 10 repeticiones. <p>Duración: 11'.</p>			
ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN			
<p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 30 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm <p>Duración: 7'.</p>			

○ **SESIÓN NÚMERO 14:**

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
PARTE PRINCIPAL	TREN INFERIOR		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hip thrust: 4 series de 10 repeticiones. 2. Clamshell tumbada con miniband: 4 series de 10 repeticiones (a cada lado). 3. Bird dog: 4 series de 10 repeticiones. 4. Abdominales (stabilizer): 3 series. 		
	Duración: 15'.		
	TREN SUPERIOR		
	<ol style="list-style-type: none"> 5. Elevaciones laterales: 4 series de 10 repeticiones (1,5 kg). 6. Elevaciones frontales: 4 series de 10 repeticiones (1,5 kg). 		
	Duración: 8'.		
	ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN		
	<p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 30 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm 		
	Duración: 7'.		

○ **SESIÓN NÚMERO 15:**

PARTE PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
	<p style="text-align: center;">TREN INFERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hip thrust: 4 series de 10 repeticiones. 2. Clamshell tumbada con miniband: 4 series de 10 repeticiones (a cada lado). 3. Bird dog: 4 series de 10 repeticiones. 4. Squat: 3 series de 12 repeticiones. <p style="text-align: center;">Duración: 15'.</p>	 <p>The graphic representation for the lower body section includes four illustrations. At the top left, a person is shown performing a hip thrust with a red arrow indicating the upward movement of the hips. To its right, a person lies on their side with a resistance band around their ankles, performing a clamshell exercise with a blue arrow showing the leg's movement. Below these, a person is shown in a bird dog position with one arm and one leg extended. At the bottom, a person is shown performing a squat with a blue arrow indicating the downward movement.</p>
	<p style="text-align: center;">TREN SUPERIOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Flexiones en la pared: 4 series de 10 repeticiones. 6. Rotaciones internas y externas de hombros: 4 series de 10 repeticiones. <p style="text-align: center;">Duración: 8'.</p>	 <p>The graphic representation for the upper body section includes two illustrations. The top one shows a person performing wall push-ups against a vertical surface, with a red arrow indicating the forward movement of the body. The bottom one shows two people standing side-by-side, performing shoulder rotations with their arms extended forward, indicated by red arrows.</p>
<p style="text-align: center;">ENTRENAMIENTO DE VIBRACIÓN</p> <p>Sentadilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 25 Hz - Tiempo 60'' (20-20-20) - Amplitud: 5mm <p style="text-align: center;">Duración: 7'.</p>	 <p>The graphic representation for the vibration training section shows a person standing on a vibration plate, which is a specialized piece of exercise equipment.</p>	

Limitaciones.

- La principal dificultad que nos encontramos al desarrollar este estudio fue que, casi terminando las doce semanas de entrenamiento, Teresa tuvo que abandonar ya que sufrió una lesión en el tobillo y la tenían que operar. A consecuencia de esto, no pudimos obtener resultados del estudio.
- Por otra parte, en las primeras sesiones, encontré la dificultad de falta de conocimiento acerca del fitness y del entrenamiento relacionado con la salud por lo que me limitaba para planificar dichas sesiones.
- Otra de las limitaciones que considero importante ocurrida durante el estudio, fue mi ausencia a la mayoría de las sesiones de entrenamiento impartidas a Teresa, debido a la obligación de compatibilizar el horario de clase con la puesta en práctica de las sesiones desarrolladas en el centro MUVHIT.
- Relacionado con lo anterior, es importante señalar que, durante un mes, debido a la realización de las prácticas profesionales de la Universidad de Sevilla, también estuve sin asistir al centro MUVHIT.
- Por último, me gustaría señalar que, a pesar de todos los inconvenientes, he podido llevar a cabo mi Trabajo de Fin de Grado y, sobre todo, me sirve de experiencia y aprendizaje para mi futuro.

Conclusiones y Aprendizaje.

Para comenzar, he de decir que, a pesar de llevar a cabo el programa de entrenamiento, además de la evaluación inicial con el *Senior Fitness Test* y la Bioimpedancia, no hemos podido conseguir los resultados finales ya que no hemos podido realizar la evaluación final para comprobar si habría mejoras o no en comparación con la evaluación inicial, ya que la paciente tuvo que dejar el programa a causa de una dolencia en el tobillo.

A pesar de todo esto, considero que estábamos realizando un buen trabajo con Teresa y creo que si hubiéramos conseguido resultados iban a ser positivos y por supuesto, de mejora ya que al comienzo de las sesiones podíamos presenciar que Teresa presentaba una gran debilidad en los miembros inferiores además del síndrome cruzado superior, pero con varias semanas de programa ya se podían presenciar mejoras.

Por otro lado, pienso que deberíamos de haber sido más previsivos y en lugar de realizar un pretest y un postest al finalizar el programa, creo que deberíamos haber realizado un seguimiento en mitad de éste y hubiéramos obtenido datos de mejora, aunque éstos fueran pocos significativos, asimismo se apreciaría una tendencia positiva de los datos obtenidos de los test.

Con respecto al aprendizaje, me gustaría resaltar que, tras este estudio, considero que es necesario la realización tanto de actividad física como de ejercicio físico en personas mayores ya que como he explicado al comienzo del trabajo, la población cada vez es más envejecida y un porcentaje alto de personas no practica actividad física diaria y constante lo que conlleva a un envejecimiento precoz además de una serie de patologías las cuales se pueden evitar realizando estas prácticas.

Por otra parte, también relacionado con el aprendizaje he de recalcar la toma de contacto de sala de entrenamiento profesional y de entrenamiento enfocado a la salud, ya que al comienzo del programa mi desconocimiento era casi absoluto. Sin embargo, poco a poco fui familiarizándome con las sesiones y con el entrenamiento del fitness.

Por último y como conclusión, quiero destacar el buen trabajo que hemos realizado durante el estudio a pesar de las dificultades y limitaciones y, por supuesto, gracias a todos los que hemos formado parte de éste porque me han ayudado a adquirir nuevos conocimientos para mi futuro profesional.

Referencias bibliográficas.

- Agostini, D., Donati Zeppa, S., Lucertini, F., Annibalini, G., Gervasi, M., Ferri Marini, C., . . . Sestili, P. (2018). Muscle and Bone Health in Postmenopausal Women: Role of Protein and Vitamin D Supplementation, Combined with Exercise Training. *nutrients*.
- Álvarez López, A., Soto Carrasco, S., & García Lorenzo, Y. d. (2018). Quiste de Baker. *Rev. Arch Med Camagiüey*.
- Aparicio García-Molina, V., Carbonell-Baeza, A., & Delgado-Fernández, M. (23 de marzo de 2010). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Obtenido de BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN PERSONAS MAYORES.
- Asensio Manso, Á. (2 de marzo de 2017). INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICA EN EL ESPOLÓN CALCÁNEO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. *Trabajo Fin de Grado*. Soria, España.
- Carrasco-Poyatos, M., & Reche-Orenes, D. (2017). Efectos de un programa de acondicionamiento físico integrado en el estado funcional de mujeres mayores. *Ciencia*, 31-37.
- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., . . . Zamboni, M. (julio de 2010). Sarcopenia: European consensus on definition: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. En *Age and Ageing* (págs. 412-423).
- epDATA. (2019). Obtenido de Encuesta Nacional de Salud: gráficos y datos de obesidad, sedentarismo, diabetes, hipertensión y más: <https://www.epdata.es/datos/encuesta-nacional-salud-graficos-datos-obesidad-sedentarismo-diabetes-hipertension-mas/104/espana/106>
- Estrada C., M., Royero A., M., Arismendi A., D., & Byron Alzate, J. (11 de Febrero de 2015). LESIONES QUÍSTICAS DE LA RODILLA. REVISIÓN IMAGINOLÓGICA. Medellín, Colombia.

- Fernandes Moreira, L. D., Largo Oliveira, M., Lirani-Galvão, A. P., Marín-Mio, R. V., Dos Santos, N. R., & Lazaretti-Castro, M. (2014). Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. 514-522.
- Fratini, A., Bonci, T., & Bull, A. M. (2016). Whole Body Vibration Treatments in Postmenopausal Women Can Improve Bone Mineral Density: Results of a Stimulus Focussed Meta-Analysis. *PLOS*, 16.
- Garatachea, N., Pareja-Galeano, H., Sanchis-Gomar, F., Santos Lozano, A., Fiuza-Luces, C., Morán, M., . . . Lucía, A. (2015). Exercise Attenuates the Major Hallmarks of Aging. *Rejuvenation Research*.
- García Merino, S. (s.f.). *Valoración de la condición física en personas mayores*. Obtenido de Senior Fitness Test (SFT): <http://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20080624183752soniagarcia1.pdf>
- Grindler, N., & Santoro, N. (2015). Menopause and exercise. *The North American Menopause Society*, 1351-1358.
- Instituto Nacional de Estadística*. (2014). Obtenido de Anuario Estadístico de España: http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuario14/anu14_02demog.pdf
- Lee, J., Kim, D., Yu, K., Cho, Y., & You, J. H. (2018). Comparison of isometric cervical flexor and isometric cervical extensor system exercises on patients with neuromuscular imbalance and cervical crossed syndrome associated forward head posture. *Bio-Medical Materials and Engineering*, 289-298.
- Maltais, M., Desroches, J., & Dionne, I. (2009). Los cambios en la masa muscular y la fuerza después de la menopausia. 186-197.
- Marín-Cascales, E., Alcaraz, P. E., Ramos-Campo, D. J., Martínez-Rodríguez, A., Chung, L. H., & Rubio-Arias, J. Á. (2018). Whole-body vibration training and bone health in postmenopausal women. *Medicine*, 11.
- Marín-Puyalto, J., Gómez Cabello, A., González Agüero, A., Gómez Brutón, A., Matute Llorente, Á., Casajús, J. A., & Vicente Rodríguez, G. (2018). Is Vibration

Training Good for Your Bones? An Overview of Systematic Reviews. *BioMed Research International*, 16.

Mateo Lázaro, M. L., Penacho Lázaro, M. A., Berisa Losantos, F., & Plaza Bayo, A. (2008). *Nutrición Hospitalaria*. Obtenido de Nuevas tablas de fuerza de la mano para población adulta de Teruel: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v23n1/original5.pdf>

Mendoza Ladrón de Guevara, N., De Teresa Galván, C., Cano Sánchez, A., Godoy Izquierdo, D., Hita García, F., Lapotka, M., . . . Sánchez Borrego, R. (2016). Benefits of physical exercise in postmenopausal women. *Maturitas*, 1-6.

Microcaya. (2014). *InBody*. Obtenido de <https://www.composicion-corporal-inbody.com/InBody-270.html>

Moreira, H., Passos, B., Rocha, J., Reis, V., Carneiro, A., & Gabriel, R. (2014). Aptitud cardiorrespiratoria y la composición corporal en mujeres posmenopáusicas. *Actividad física, deporte y salud.*, 139-148.

Nikander, R., Sievänen, H., Heinonen, A., Daly, R. M., Uusi-Rasi, K., & Kannus, P. (2010). Targeted exercise against osteoporosis: A systematic review and meta-analysis for optimising bone strength throughout life. *BMC Medicine*.

Organización Mundial de la Salud. (2019). Obtenido de OMS: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/

Palacios Pérez, S. (Noviembre de 2017). RELACIÓN ENTRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD QUE ACUDEN A CONSULTA DEL CENTRO DE NUTRICIÓN INTEGRAL CENIF 2016. Riobamba, Ecuador.

Portes Polo, C., & Del Castillo Campos, M. (s.f.). El índice cintura cadera. Revisión. *Centro de Medicina Deportiva*, 2.

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior Fitness Test Manual*. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=NXfXxOFFOVwC&oi=fnd&pg=PR1&dq=senior+fitness+test+manual+rikli+jones+2001&ots=cT3-D7WqgP&sig=qJkP98Z9ZRt5i0A86XmWHJFFCKU#v=onepage&q=senior%20fitness%20test%20manual%20rikli%20jones%202001&f=false>

Silva Piñeiro, R., & Mayán Santos, J. (2016). *Escritos de Psicología*. Obtenido de Beneficios psicológicos de un programa proactivo de ejercicio físico para personas mayores.

Zajac-Gawlak, I., Kłapcin'ska, B., Kroemeke, A., Pos'piech, D., Pelclova', J., & Pridalova', M. (2017). Associations of visceral fat area and physical activity levels with the risk of metabolic syndrome in postmenopausal women. *Biogerontology*, 357-356.