



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

**Máster de Formación Permanente
en Entrenamiento Personal**

XII Edición



TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO Y
PROPUESTA EDUCATIVA EN LA COMPOSICIÓN
CORPORAL EN UNA MUJER CON DELGADEZ EXTREMA
Y ALTOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA**

AUTOR

VÍCTOR GONZÁLEZ LAS HERAS

DIRECTOR

PABLO ROIG

GRANADA, SEPTIEMBRE DE 2023

Índice

1.	Contextualización	1
1.1.	Descripción, situación y propósito del cliente: resultados de la entrevista inicial....	1
1.2.	Recursos materiales, espaciales, temporales y humanos	2
1.3.	Aspectos éticos, legales y jurídicos	7
2.	Valoración y evaluación inicial	8
2.1.	¿Qué y cómo evaluó?	8
2.1.1.	Hábitos de vida y salud	8
2.1.2.	Estado de forma física inicial	10
2.2.	Datos y resultados de la evaluación	17
2.2.1.	Hábitos de vida y salud	17
2.2.2.	Estado de forma física	18
3.	Análisis de la casuística (marco teórico e interpretación de los resultados obtenidos en la evaluación inicial).....	23
3.1.	Aspecto clave de la evaluación inicial 1. Bajos niveles de fuerza	23
3.2.	Aspecto clave de la evaluación 2. Alimentación y composición corporal.....	25
3.3.	Aspecto relevante de la evaluación 3. Escoliosis y problemas asociados	26
3.4.	Aspecto a tener en cuenta de la evaluación 4. Tendón de Aquiles.....	27
3.5.	Interpretación de los datos adicionales de la evaluación inicial. Resultados positivos	28
3.5.1.	Hábitos de vida y salud	28
4.	Objetivos del programa de intervención	30
5.	Justificación del programa de intervención	32
5.1.	Justificación de los objetivos principales	32
5.1.1.	Mejorar la calidad de vida	32
5.1.2.	Mejorar los niveles de fuerza	32
5.1.3.	Mejorar los hábitos alimenticios	34
5.2.	Justificación de los objetivos secundarios	35
5.2.1.	Concienciar del beneficio del entrenamiento de fuerza.....	35
5.2.2.	Mejorar el dolor abdominal	35
5.2.3.	Reducir los niveles de estrés y/o ansiedad	35
6.	Programa de intervención.....	36
6.1.	Descripción breve de las fases	36
6.1.1.	Fase de adaptación al entrenamiento de fuerza.....	36
6.1.2.	Fase de intensificación del entrenamiento	36
6.2.	Descripción detallada de las fases: fase de adaptación al entrenamiento de fuerza	38

6.2.1.	Objetivos y contenidos específicos	38
6.2.2.	Metodología de trabajo	40
6.3.	Descripción detallada de las fases: fase de intensificación del entrenamiento (funcionalidad, hipertrofia, coordinación, ...) y fuerza	52
6.3.1.	Objetivos y contenidos específicos	52
6.3.2.	Metodología de trabajo	54
7.	Resultados y discusión	67
7.1.	Mejora de la calidad de vida	68
7.2.	Bajos niveles de fuerza	69
7.3.	Alimentación y composición corporal	71
7.4.	Informe final sobre los resultados conseguidos en la intervención	73
7.5.	Puntos débiles y fuertes del programa	74
7.6.	Limitaciones y dificultades	74
7.6.1.	Posibles soluciones y alternativas a las dificultades y limitaciones planteadas ..	75
8.	Conclusiones.....	77
9.	Líneas futuras de intervención	79
	Bibliografía	80
	Anexo I. Contrato de entrenamiento personal y consentimiento informado	86
	Anexo II. Informe de objetivos para la entrenada	88
	Anexo III. Informe sobre los resultados conseguidos	90

Índice de tablas

Tabla 1. Aspectos de relevancia del programa de entrenamiento	2
Tabla 2. Entrenalia. Inventario de material	3
Tabla 3. Dimensiones de referencia IPAQ.....	9
Tabla 4. Subescalas del índice de salud SF-36 e interpretación de resultados	10
Tabla 5. Valoración inicial de la entrenada. Modo resumen	16
Tabla 6. Resultados de María en todos sus ítems	17
Tabla 7. Resultados y valores de referencia de los test empleados	21
Tabla 8. Resultados de la valoración inicial	22
Tabla 9. Índices y métricas de carga del tendón de Aquiles para ejercicios de fuerza .	28
Tabla 10. Objetivos del programa de entrenamiento Leyenda: MD: Evaluación con método directo; MI: Evaluación con método indirecto; AF: actividad física; NE: no evaluable	31
Tabla 11. Secuenciación global de los contenidos de acuerdo con los objetivos planteados en la fase I.....	45
Tabla 12. Secuenciación de contenidos. Fase II.....	59
Tabla 13. Resultados de la evaluación final. Modo comparativo	67
Tabla 14. Comparativa de los perímetros del brazo y pantorrilla. Marzo y Junio	71
Tabla 15. Puntos fuertes y débiles del programa de entrenamiento	74
Tabla 16. Grado de consecución de objetivos. Modo conclusión	78

Índice de figuras

Figura 1. Distribución de volumen y carga de entrenamiento (obsérvese la fase I)	42
Figura 2. Distribución de volumen y carga de entrenamiento (obsérvese la fase II)	55
Figura 3. Comparativa de la evolución de fuerza. Marzo-Junio	71
Figura 4. Evolución de la composición corporal. Comparativa evaluación inicial - evaluación final.....	73

1. Contextualización

1.1. Descripción, situación y propósito del cliente: resultados de la entrevista inicial

La persona elegida para el programa de entrenamiento es María, una chica de 26 años.

Actualmente mide 1'55 metros y se sitúa en 40 kilogramos aproximadamente, datos de finales de enero de 2023. María tuvo una rotura de fibras del tendón de Aquiles en 2017 de la que ya está recuperada (no obstante, al realizar actividad física de larga duración en el que esté implicado, siente molestias), escoliosis diagnosticada y miopía. No padece ninguna enfermedad crónica adicional ni problemas adicionales, aunque tuvo problemas con su alimentación con 5 años y tuvo que estar hospitalizada. Adicionalmente, en su contexto familiar, no existen enfermedades crónicas relevantes, y posterior a realizar la entrevista inicial, después de un entrenamiento sufrió un dolor intenso en la zona abdominal que le ha molestado durante unos meses.

La ocupación de María es realizar prácticas en una clínica veterinaria con una duración de 5-6 horas al día con horario flexible. Adicionalmente, acude a la escuela de idiomas los lunes y miércoles de 17:00 a 21:00. Previamente, realizó estudios de veterinaria y turismo y por otra parte trabajó como azafata. Su trabajo implica moverse continuamente en la clínica y levantar peso dependiendo de los casos que se presenten, una de las razones por la que ha optado a realizar este programa de entrenamiento, por lo que es altamente activa. También, desde pequeña ha hecho deportes escolares hasta acabar la ESO, como voleibol y atletismo. A partir de ahí, tuvo un periodo de tiempo en el que no realizaba tanta actividad física, solo natación ocasional para la escoliosis y en 2021 prácticas de Pole Dance y GAP de manera alterna durante dos meses, aunque sí realizaba salidas con sus amigas utilizando la bicicleta o haciendo rutas por el monte, por lo que se define como una persona que gradualmente está retomando su actividad física ya que en marzo del año pasado comenzó nuevamente a realizar deporte.

Vive en un piso de estudiantes y cuenta con una esterilla como material, pero adicionalmente, aprovecha parte de su tiempo libre yendo al gimnasio *SynergGym*, particularmente realizando actividades dirigidas (AADD en adelante) como BodyOne, Zumba, etc., que son la manera con la que más disfruta de realizar deporte actualmente.

Por tanto, se encuentra en un punto ascendente respecto al ejercicio y a la salud, le gusta la adrenalina, los deportes de riesgo y considera que se encuentra en un punto bueno de su vida. Se encuentra muy contenta con las prácticas y el gimnasio, que le dan positividad; respecto a los puntos débiles sí que se considera impaciente y nerviosa, con necesidad de realizar actividad en todo momento.

Finalmente, ella busca realizar este programa porque busca a alguien que le guíe para hacer ejercicio, de esta forma conseguir mejorar su fuerza y funcionalidad de cara a la realización de su trabajo y análogamente como objetivo personal, ya que los ejercicios de fuerza y resistencia son los que menos disfruta haciendo (en favor de las AADD) y asimismo tiene temor a realizar ejercicio con peso.

De la misma manera, busca mejorar su nutrición de forma complementaria. Sin embargo, es significativo recalcar que María tiene miedo a ganar peso, bien sea músculo o peso en su totalidad, puntualización que puede tener una relación importante con sus problemas de alimentación siendo menor y que considero ser de relevancia de cara al programa de entrenamiento y a la programación y abordaje del mismo, siendo personalmente uno de los principales ejes para realizarlo y pautarlo, situándolo como uno de mis objetivos principales del programa; es decir, reducir en la medida de lo posible este miedo a la ganancia de peso y a realizar entrenamiento con peso además de los potenciales problemas de alimentación. Por ello, en el caso particular de este trabajo, debido a la situación y antecedentes de la entrenada,

un enfoque multidisciplinar con un nutricionista sería muy significativo para afrontar de una manera más efectiva el programa de entrenamiento y su caso particular.

Sea como fuere, a continuación, se presenta una tabla con los aspectos de mayor relevancia para este programa de entrenamiento basado en la entrevista inicial realizada.

Aspectos DETERMINANTES del caso	Realizar la programación en base al potencial problema alimenticio de la entrenada
	Tratar la nutrición como un trabajo lento y gradual a largo plazo
	Generar una adherencia por el entrenamiento de fuerza y la hipertrofia paulatinamente
	Generar una pérdida del miedo al incremento del peso e hipertrofia
	Mejorar la fuerza de cara al trabajo y vida de la entrenada
Aspectos RELEVANTES del caso	Tener en cuenta la escoliosis dentro de la pauta para el programa de entrenamiento
	Pautar actividades relacionadas con la dorsiflexión en la pierna con rotura del tendón de Aquiles
	Realizar una programación acorde con disminuir el dolor de la zona abdominal y reforzarla
	Realizar una programación que combine el entrenamiento de fuerza con las AADD
	Tratar gradualmente la sensación de necesidad de hacer constantemente alguna actividad
Aspectos NORMALES que no requieren atención	Habitación a un horario de sueño constante
	Mejora de la propiocepción corporal
	Conseguir desarrollar el gusto por el programa de entrenamiento planteado
	Mejorar la técnica de los ejercicios a realizar
	Mejorar la conexión mente-músculo

Tabla 1. Aspectos de relevancia del programa de entrenamiento

1.2. Recursos materiales, espaciales, temporales y humanos

Para la realización de este programa de entrenamiento, se ha podido contar con el material de hogar de la entrenada (esterilla, metro, rotuladores) para realizar la entrevista y valoración inicial. La entrenada acude habitualmente al gimnasio “Synergym”, pero debido a la imposibilidad de realizar el programa de entrenamiento por parte de las normas de Synergym, se destinarán las instalaciones del centro de entrenamiento “Entrenalia” para realizarlo, previo acuerdo con sus propietarios y con las indicaciones de los coordinadores del máster de entrenamiento personal¹.

¹ Es importante indicar que, al principio de este trabajo, se iban a utilizar las instalaciones de la Facultad de Ciencias del Deporte de Granada para realizar el programa de entrenamiento, previo acuerdo con la misma y los coordinadores del Máster de Entrenamiento Personal.

Los recursos principales con los que cuenta el centro de entrenamiento *Entrenalia* son los siguientes, además de una sala de espera, que podrán verse a partir de *Imagen 1*:

Material	Descripción
Racks Multifunción x2	Realización de dominadas asistidas, sentadilla, zancada, trabajo en banco con seguro, ...
Cinta Antigravedad	Realización de técnica de carrera y trabajo aeróbico con menos impacto
GluteBuilder <i>Meraki</i>	Trabajo de zancada, hip thrust bilateral y unilateral: sin material, con barra, goma, ...
Barra octogonal	Trabajo de fuerza para espalda y parcial de la pierna
Bicicleta estática	Trabajo aeróbico con posibilidad de variación de intensidad y volumen (HIIT, estable, ...)
Polea cónica regulada 3 discos	Trabajos duales, espalda, propiocepción, coordinación, énfasis fase excéntrica
Banco de musculación x3	Trabajo de distintos ejercicios de fuerza con material diferente
Cajón pliométrico a 3 alturas	Trabajo pliométrico y de fuerza con progresión y/o trabajo aeróbico
Step	Trabajo pliométrico y de fuerza con progresión y/o trabajo aeróbico, tareas duales
Set de mancuerneros y Kettlebell x3	Posibilidad de progresión y variabilidad en dificultad, intensidad, volumen, tareas duales
Sets de bandas y cintas elásticas	Diferentes resistencias y tamaños (piernas, pies, brazos, con agarre, ...) Progresión y variabilidad de intensidad, dificultad, tarea dual
Camilla	Análisis de patrones de movimiento, calentamiento y estiramientos, detección de patologías, seguimiento
Set de balones medicinales x5	Dinamismo, tareas duales, trabajo pliométrico y de fuerza, progresión
Material vario	Diferentes materiales que complementan el resto (deslizadores, vallas, poleas, agarres, ...)

Tabla 2. *Entrenalia*. Inventario de material

Los recursos que hay dentro del centro de entrenamiento son muy completos para realizar este programa de entrenamiento debido a su variedad de material. Los 2 racks multifuncionales permiten la realización de amplia variedad de ejercicios (sentadilla, dominada asistida, press, zancadas,...) además del Glutebuilder *Meraki* y otra amplia variedad de material como los balones medicinales, mancuernas y kettlebells que nos permiten realizar una progresión adecuada dentro del programa de entrenamiento en dificultad (intensidad, volumen, tareas duales,...) y especificidad (avance del entrenamiento partiendo del acondicionamiento físico general a los aspectos concretos que requieran más atención de manera particular).



Imagen 1. Recibidor Entrenalia



Imagen 2. Material (Alter G, bicicleta y set de mancuernas) Entrenalia

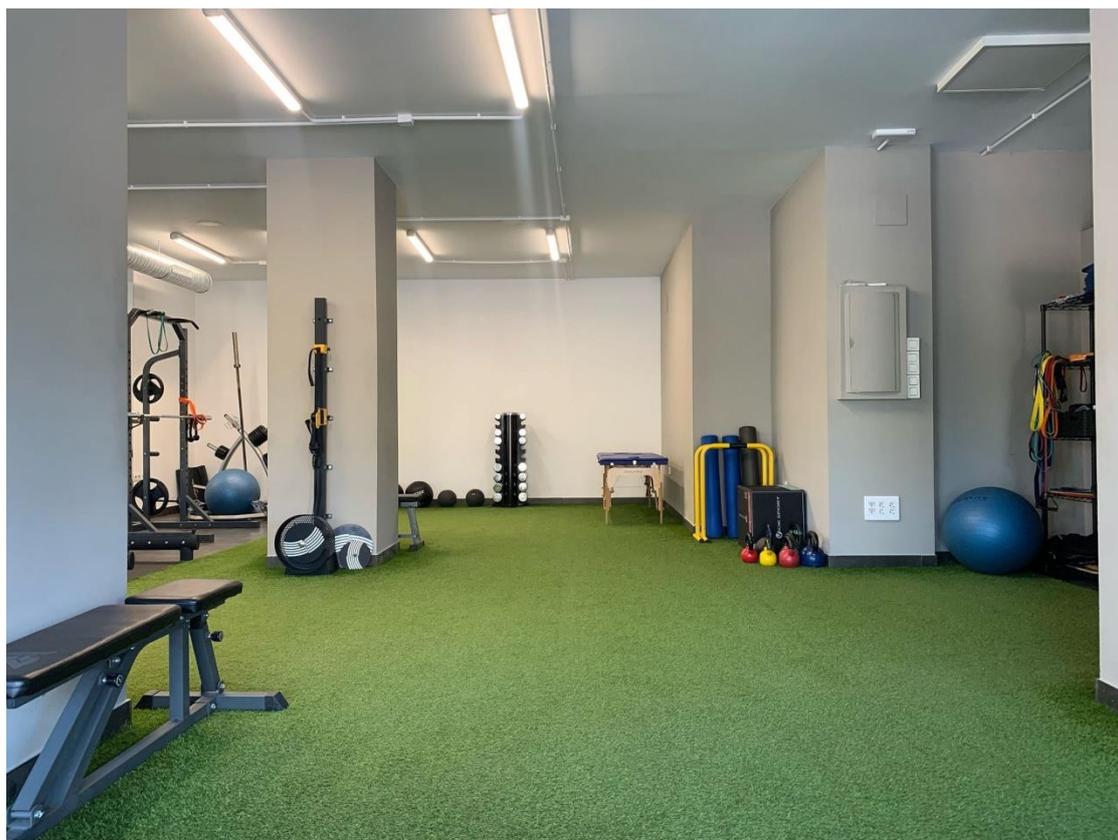


Imagen 3. Sala de entrenamiento Entrenalia

Por otra parte, hay que destacar que la inclusión de un profesional de la nutrición es de especial relevancia para el caso, aunque debido a que es un recurso adicional fuera de este Trabajo de Fin de Máster y el servicio no es incluido, puede existir la posibilidad de no poder tratar con él por diversos motivos (negativa del nutricionista, negativa de la entrenada, motivos económicos, etc.), que a su vez podría llegar a limitar el alcance de este trabajo en cuanto a resultados globales. A fecha del inicio de este programa (febrero de 2023), se contactó a varios profesionales con el objetivo de realizar una evaluación inicial, dos sesiones de seguimiento y una final, previa reunión, explicación del caso y acuerdo con el tutor de este TFM. Finalmente, por negativa de la entrenada, el recurso de un profesional de la nutrición no ha podido ser incluido.

Respecto al plan del entrenamiento, se propone un periodo de entrenamiento siguiendo las indicaciones recomendadas por el Máster de Entrenamiento Personal para el Trabajo de Fin de Máster (8 semanas en total con 16 sesiones presenciales, por ende), comenzando el programa a la vuelta de vacaciones de Semana Santa para conseguir más constancia y que la eficacia del programa de entrenamiento sea más fácil de evaluar objetivamente. El desarrollo de las sesiones se ha distribuido a razón de 2 entrenamientos por semana de 1 hora de duración cada uno, siendo uno de los principales objetivos de este trabajo crear una rutina y horario de trabajo que fomente la adherencia, primando la organización de martes y jueves con un horario de 18:00-19:00 aproximadamente, dando a entender sin embargo posibles cambios en los horarios y días de entrenamiento tanto por motivos de la entrenada como del entrenador, respetando el cómputo total de sesiones es de 16. A continuación se detalla un calendario donde se pueden observar las sesiones realizadas durante todo el periodo de entrenamiento:

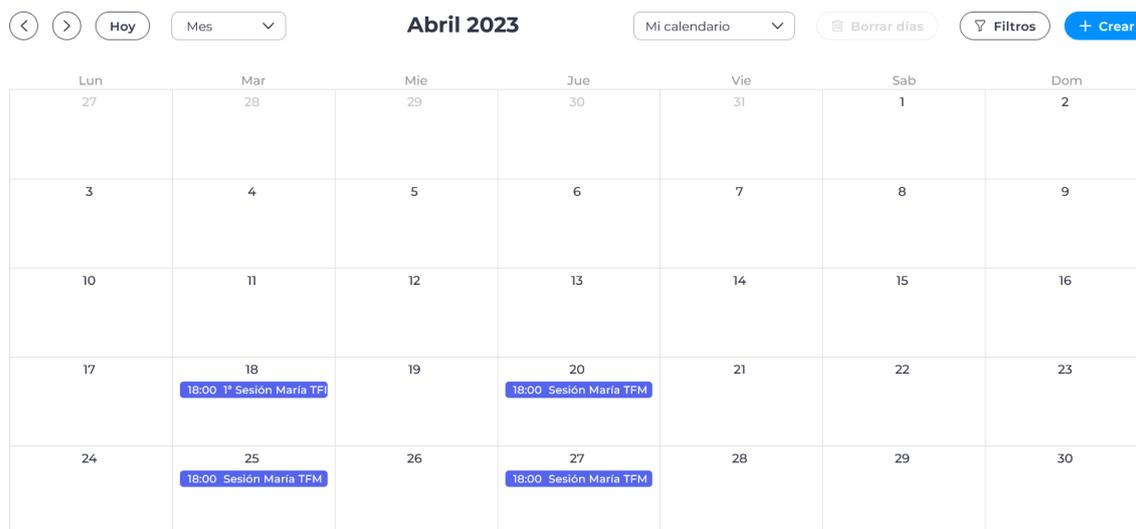
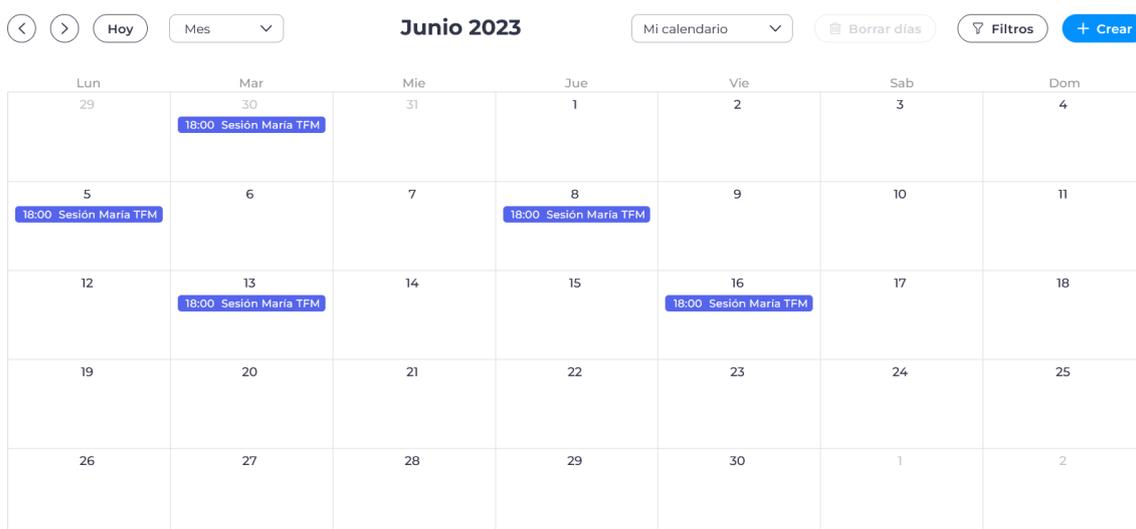
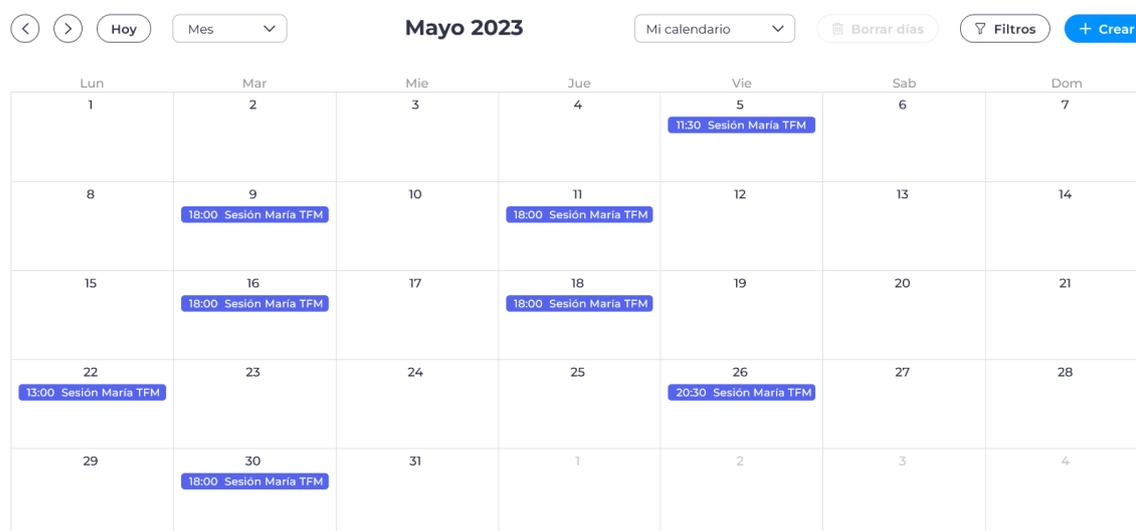


Imagen 4. Calendario de Distribución del Programa de Entrenamiento



Se puede observar en el calendario dos semanas exactas donde se ha entrenado un día por semana debido a dificultades por un viaje (semana del 1 de mayo) y a exámenes (semana del 29 mayo- 2 junio), pero el cómputo total de las sesiones se ha mantenido en las 16 requeridas.

1.3. Aspectos éticos, legales y jurídicos

Antes de comenzar este trabajo, se ha informado a la entrenada de las posibilidades del lugar de entrenamiento, que facilita “*Entrenalia Granada*”, ya que en el gimnasio de la entrenada se denegaba la entrada a otra persona con el objetivo de realizar entrenamiento personal si no estaba apuntada, por motivos legales y jurídicos.

En primer lugar, previo comienzo del entrenamiento y valoración inicial se ha realizado un escrito sobre el contrato y el consentimiento informado que tendrá lugar entre las dos partes (entrenador y autor del TFM y la entrenada), que se puede ver más adelante en *Anexo I. Contrato de entrenamiento personal y consentimiento informado*

En segundo lugar, durante todo el periodo que abarca el entrenamiento (incluyendo entrevista y evaluación inicial y final), se seguirá el código ético, políticas y procedimientos del entrenador personal de acuerdo con los estándares de la NCSA (NSCA, 2017) que trata los siguientes puntos principales y todos sus subpuntos referidos a los mismos:

- Los Profesionales respetarán los derechos, el bienestar y la dignidad de todos los individuos en el contexto de su práctica profesional.
- Los profesionales deberán cumplir todas las leyes, políticas y reglamentos aplicables en el contexto de su práctica profesional.
- Los profesionales mantendrán y promoverán altos estándares.
- Los profesionales no adoptarán ningún comportamiento o forma de conducta que perjudique a la NSCA.

De la misma manera durante todo el tiempo que comprende este trabajo, se actuará de acuerdo con el Código Deontológico De la Profesión del COLEF (COLEF, 2019), especialmente el capítulo segundo y tercero del Título I, el capítulo segundo del Título III y el capítulo primero y quinto del Título II.

Finalmente, debido a la necesidad de la toma y recogida de datos, fotos y/o vídeos, que son de alto valor tanto en el proceso de entrenamiento para garantizar a la entrenada sus derechos y seguridad así como para realizar un Trabajo de Fin de Máster de calidad en su totalidad, se ha seguido la “*Ley Orgánica 7/2021, de 26 de mayo, de protección de datos personales tratados para fines de prevención, detección, investigación y enjuiciamiento de infracciones penales y de ejecución de sanciones penales*” (BOE, 2021), mediante la cual se ha informado a la entrenada con su posterior consentimiento de la necesidad de su recogida de datos, fotos y/o vídeos, que podrá verse en detalle en *Anexo I. Contrato de entrenamiento personal y consentimiento informado*.

2. Valoración y evaluación inicial

2.1. ¿Qué y cómo evaluó?

Partiendo de la información obtenida en la entrevista inicial, la evaluación inicial ha sido enfocada de la siguiente manera:

- Valoración de hábitos de vida saludables, rutina, sedentarismo y actividad física
- Valoración y evaluación física, a nivel general y específico de los problemas relacionados en la entrevista inicial (rotura previa del tendón de Aquiles izquierdo, escoliosis diagnosticada, estrés, problemas alimenticios y dolor abdominal recurrente)

De esta manera, se pretende obtener tanto el punto de partida a nivel físico como los hábitos de vida y rutina de la forma más próxima al comienzo del programa de entrenamiento.

Para facilitar la comprensión y lectura de este punto, se realizará una clasificación por subapartados que comprenderán aquellos aspectos que valoren los hábitos de vida y la salud de la entrenada en el momento anterior a empezar el programa de entrenamiento y que por tanto puedan aportar un contexto sobre su rutina de actividad física y mental antes de empezar el programa. Posteriormente, se describirán aquellas formas de valorar el estado físico de la entrenada antes de comenzar el programa y evaluar sus patrones motores, contrastar los problemas citados en la entrevista en la práctica, detectar otros problemas no mencionados previamente, etc.

2.1.1. Hábitos de vida y salud

Para obtener la información relacionada a la rutina y los hábitos de vida, se utilizaron los cuestionarios estandarizados *PARQ+2020*, *IPAQ* versión larga, *SF-36 versión 2 "Proyecto Al-Andalus"* y *BREQ-3*, realizados el mismo día de la evaluación inicial en el mes de marzo.

- El primer elemento utilizado en la evaluación inicial ha sido el cuestionario *PARQ+2020*. El PAR-Q+ consiste en una serie de preguntas relacionadas con el historial médico de una persona, su estado de salud actual y sus hábitos de actividad física. El cuestionario es relativamente corto y sencillo, y los profesionales del fitness, entrenadores y gimnasios suelen utilizarlo como paso previo antes de que las personas empiecen a participar en programas o actividades de ejercicio. Si alguien responde "sí" a ciertas preguntas del PAR-Q+, indicando que tiene ciertas condiciones de salud o factores de riesgo, no significa necesariamente que no pueda realizar actividad física. Sin embargo, puede sugerir que consulte a un profesional del ámbito de la salud antes de iniciar un nuevo programa de ejercicio (Warburton, Jamnik, Bredin, Shephard, & Gledhill, 2020). El test es muy intuitivo ya que indica a la persona que lo realiza el estado en el que se encuentra, aunque debe ser evaluado por un profesional. Este test fue utilizado para obtener información relativa a patologías que la entrenada pudiera haber omitido/olvidado en la entrevista inicial a nivel personal y familiar y comprobar de esta manera que estaba lista para realizar actividad física de manera segura, obteniendo un resultado positivo para comenzar el programa de entrenamiento que se propondrá de aquí en adelante.
- En segundo lugar, está el test *IPAQ*. Es una herramienta ampliamente reconocida que se utiliza para medir los niveles de actividad física de una persona. Tiene una versión larga de 27 ítems y una versión más resumida de 7 ítems.

Recoge autoinformes sobre diversas formas de actividad física, incluidas las actividades moderadas y vigorosas, caminar y el tiempo que se pasa sentado, en el transcurso de una semana. El cuestionario está diseñado para adaptarse a diferentes poblaciones y culturas, lo que lo convierte en una herramienta valiosa para la investigación, las evaluaciones de salud pública y las intervenciones destinadas a promover la actividad física y comprender mejor sus

efectos sobre la salud. En base a los ítems y preguntas realizados, se obtiene información sobre la actividad física del sujeto, que se mide en METs (Unidades de Índice Metabólico) y utilizar una escala propia para extrapolar los resultados a unos niveles objetivos de actividad física a nivel global (Barrera, 2017). En este programa específico, el IPAQ se utilizó para obtener información más precisa sobre los niveles de actividad física realizados por la entrenada en su día a día, su rutina y sus niveles de sedentarismo, debido a lo expuesto en la entrevista inicial sobre sus demandas en su trabajo y la actividad física realizada en el tiempo libre.

Actividad Intensa: 8 METs x act. Intensa al día x días de la semana	
Actividad Moderada: 4 METs x act. moderada al día x días de la semana	
Caminar: 3,3 METs mins x act. moderada al día x días de la semana	
Bajo (Categoría 1)	No realiza ninguna actividad física.
	La actividad física que realiza no es suficiente para alcanzar las categorías 2 o 3.
Moderado (Categoría 2)	3 o más días de actividad física vigorosa durante al menos 25 minutos por día.
	5 o más días de actividad física moderada y/o caminar al menos 30 minutos por día.
	5 o más días de una combinación de caminar y/o actividad de intensidad moderada y/o vigorosa, alcanzando un gasto energético de al menos 600 Mets por minuto y por semana.
Alto (Categoría 3)	Realiza actividad vigorosa al menos tres días por semana alcanzando un gasto energético de 1500 Mets por minuto y semana.
	7 o más días por semana de una combinación de caminar y/o actividad de intensidad moderada y/o vigorosa alcanzando un gasto energético de al menos 3000 Mets por minuto y por semana.

Tabla 3. Dimensiones de referencia IPAQ

- En tercer lugar, se ha utilizado el test **SF-36**. El test SF-36 es uno de los instrumentos de evaluación “CVRS” (*escalas de calidad de vida*) más empleados. Se utiliza para indicar el estado de salud de determinadas poblaciones, ayudar a planificar los servicios y medir el impacto de las intervenciones clínicas y sociales mediante 36 ítems como la función física, la vitalidad, el rol emocional, ... Para calcular las puntuaciones basadas en el SF-36 se necesitan datos específicos de cada cultura, por ello pueden variar en función del idioma y el lugar, pero cuanto más puntuación se obtenga en un rango de 0-100, mayor salud poseerá el sujeto. (Burholt & Nash, 2011). Existen también variaciones más cortas y fáciles de emplear y calcular como el SF-12, resultando menos tedioso tanto para el evaluador como el evaluado. De hecho, en adolescentes y adultos jóvenes, el SF-12 respondió igual de bien en los componentes de salud física y mental que su versión de 36 ítems. Además, algunos ítems como el dolor corporal y la función social no eran adecuados para los adolescentes y/o adultos jóvenes y por tanto debían estudiarse más a fondo (Lin, Yu, Zeng, Zhao, & Wan, 2020). Debido a que en mi caso la entrenada tiene 26 años, he optado por utilizar el cuestionario completo.

Áreas	Nº de Ítems	Significado de los resultados	
		Baja puntuación	Alta puntuación
Función Física	10	Mucha limitación para realizar todas las actividades físicas incluyendo bañarse o vestirse debido a la salud	Realiza todo tipo de actividades físicas, incluyendo las más vigorosas, sin gran limitación
Rol Físico	4	Problemas con el trabajo u otras actividades diarias como resultado de su salud física	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias como resultado de la salud física
Dolor	2	Dolor muy severo y altamente limitante	Ausencia de dolor o limitaciones debidas al mismo
Salud General	5	El sujeto evalúa su salud como mala y cree que probablemente empeorará	Evalúa su salud personal como buena / excelente
Vitalidad	4	Cansancio y agotamiento todo el tiempo	Lleno de entusiasmo y energía todo el tiempo
Función Social	2	Interferencia frecuente y extrema con las actividades normales debido a problemas físicos y emocionales	Realiza actividades sociales normales sin interferencia debidas a problemas físicos o emocionales
Rol Emocional	3	Problemas con el trabajo u otras actividades diarias como resultado de problemas emocionales	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias como resultado de problemas emocionales
Salud Mental	5	Sensación de nerviosismo y depresión todo el tiempo	Sensación de paz, felicidad y calma todo el tiempo
Transición de Salud	1	Cree que su salud es mucho peor ahora que hace un año	Cree que su salud es mucho mejor ahora que hace un año

Adaptada de Ware y Sherbourne (1992)

Tabla 4. Subescalas del índice de salud SF-36 e interpretación de resultados

- Posteriormente, también se ha usado el BREQ-3. Es un cuestionario que permite evaluar en contextos de ejercicio físico (gimnasios, centros de fitness, actividad física saludable, etc.) todas las formas de motivación establecidas por la teoría de la autodeterminación. Es una versión mejorada del BREQ-2, incluyendo ítems para medir la regulación integrada y modificando la composición de ítems de algún factor (Gonzalez-Cutre, Sicilia, & Fernández, 2010). En este caso lo hemos utilizado para medir la motivación que llevaba a la entrenada a realizar actividad física, es decir, sus motivos conductuales.
- A continuación, debido a los posibles problemas de seriedad con la comida de la entrenada, empleé el cuestionario **PREDIMED: adherencia a la dieta mediterránea**, basado en 14 ítems cortos para tener constancia a nivel global de su dieta (Martinez-Gonzalez, Fernandez-Jarne, Serrano-Martinez, Wright, & Gomez-Gracia, 2004).
- Finalmente, debido a la mención de estrés y ansiedad en la entrevista, he utilizado los cuestionarios **PSS-14** de medida de ansiedad y **Pittsburgh** sobre calidad del sueño para evaluar y conocer su calidad de sueño y tranquilidad más a fondo. Además, (Rebello, Kallingappa, & Hegde, 2018) afirman que existe una correlación entre altos niveles de ansiedad y peor calidad de sueño, percibidos al utilizar estos dos cuestionarios de manera conjunta para evaluarlo. Los 14 ítems del PSS14 cuentan con un formato de respuesta de una escala de cinco puntos (0 = nunca, 1 = casi nunca, 2 = de vez en cuando, 3 = a menudo, 4 = muy a menudo). La puntuación total de la PSS se obtiene invirtiendo las puntuaciones de los ítems 4, 5, 6, 7, 9, 10 y 13 (en el sentido siguiente: 0=4, 1=3, 2=2, 3=1 y 4=0) y sumando entonces los 14 ítems. Las puntuaciones pueden oscilar entre 0 y 40. Las puntuaciones más altas indican una mayor percepción de estrés (Eun-Hyun, 2012).
 - Las puntuaciones entre 0 y 13 se consideran de estrés bajo.
 - Las puntuaciones entre 14 y 26 se consideran estrés moderado.
 - Las puntuaciones entre 27 y 40 se consideran estrés percibido alto.

2.1.2. Estado de forma física inicial

Para obtener información correspondiente al estado de forma física (fuerza, movilidad, propiocepción, ...), patrones de movimiento, posibles anomalías y/o lesiones que pudiera

presentar la entrenada y no fueran mencionados en la entrevista, además de los ya mencionados por ella previamente he seguido el siguiente plan:

- En primer lugar, se han realizado medidas de **análisis y valoración corporal**. Primeramente, se ha utilizado la app *MeThreeSixty* para obtener los originales niveles de porcentaje de grasa corporal, porcentaje de masa muscular, perímetros de cintura y cadera. La utilización de este método de valoración se justifica originalmente debido a la falta de otros métodos más precisos como antropometría y sus materiales asociados o bioimpedancia, que se ha realizado a posteriori de la evaluación inicial en marzo. Debido a este suceso, he llevado a cabo como propósito de este trabajo de forma secundaria, la comparación de ambas herramientas como instrumentos fiables de valoración corporal.

La app *MeThreeSixty* es una herramienta para ayudar a los usuarios a visualizar sus objetivos de fitness y transformación corporal. A través de su tecnología, los usuarios pueden introducir sus características físicas y establecer objetivos, y la aplicación genera una representación visual 3D personalizada de los cambios deseados, con variantes personalizables (porcentaje de grasa, circunferencia de cadera,...). Esta información visual ayuda a motivar y seguir los progresos, lo que la convierte en una herramienta eficaz para quienes desean alcanzar objetivos específicos de forma física. De acuerdo a (Idrees, Vignali, & Gill, 2022), la app ofrece un enfoque más holístico al combinar mediciones precisas con funciones de fijación de objetivos y seguimiento a la vez que ofrece una precisión admirable a la hora de capturar las medidas corporales. Esta conclusión también es compartida por (Graybeal, Brandner, & Tinsley, 2023), que en adición afirman que ofrece una alternativa cómoda y potencialmente más accesible. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la precisión de las mediciones automatizadas puede variar en función de factores como las condiciones de iluminación y la calidad de la cámara, por lo que la combinación de los métodos antropométricos tradicionales y los tecnológicos puede arrojar resultados más completos y precisos, razón por la que en este trabajo se utilizarán ambas a modo comparativo y complementario a la herramienta de bioimpedancia a la que se tuvo acceso a finales de marzo y antes de comenzar el programa de entrenamiento, similarmente a la finalización del mismo.

La **bioimpedancia**, por otro lado, es una herramienta que se basa en la propiedad de los tejidos biológicos de conducir la electricidad de manera diferente según su composición, como la grasa, el músculo y otros componentes corporales, es decir, permite estimar parámetros como el porcentaje de grasa corporal, la masa magra y el contenido de agua corporal total (Lukaski, 2013), (Piccoli, 2005). Sin embargo, dado que el sujeto de este trabajo es una mujer y se ha determinado que durante el ciclo menstrual (especialmente en la fase lútea) hay variaciones hormonales (fundamentalmente en los niveles de estrógeno y progesterona) que afectan la retención de agua y la distribución de líquidos en los tejidos. Esto, a su vez, puede influir en la conductividad eléctrica de los tejidos y por tanto en las medidas definitivas de bioimpedancia (Cumberledge, Myers, Venditti, Dixon, & Adreacci, 2018), (Gleichauf & Roe, 1989), por lo que se ha seguido un procedimiento de uso de esta herramienta cuando el ciclo menstrual no pudiera afectar a las mediciones y por tanto, fuera más objetivo.

En lo que respecta a la exploración física manual y activa, se ha seguido un planteamiento de evaluación de arriba abajo (de cabeza a pies):

- Se utiliza el **test de Adams** para evaluar y detectar escoliosis, una curvatura anormal de la columna vertebral. Se realiza con el paciente inclinándose hacia adelante (*forward-bending*), mientras el observador busca asimetrías en la columna y costillas. La presencia de una protuberancia en un lado podría indicar escoliosis. Debido a discusiones sobre si el *forward-bending* es un método útil de diagnóstico de escoliosis (Karachalios, y otros, 1999), he utilizado una variante que aborda el acoplamiento de la rotación axial con referencia al movimiento de flexión lateral según (Senkoylu, Mustafa, Altun, Samartzis, & Luk, 2021), que indica que es un

test simple y fiable para evaluar la escoliosis, y que finalmente fue medida con precisión mediante un goniómetro digital.



Imagen 5. Test de Adams realizado por la entrenada

- En tercer lugar, realizamos el **test de expansión torácica**, que consiste en medir la capacidad de expansión de la cavidad torácica mediante inspiraciones y espiraciones totales para evaluar la función pulmonar y la capacidad respiratoria de una persona. Este test se ha realizado debido al bajo peso y potenciales problemas de alimentación de la entrenada, ya que las personas con bajo peso y problemas de alimentación pueden tener un mayor riesgo de desarrollar complicaciones respiratorias, como debilidad muscular respiratoria o restricción y/o pérdida de volumen pulmonar, así como alguna posible patología torácica (espondiloartropatías). Para realizar el test, seguimos la pauta tradicional usando una cinta métrica por debajo del espacio submamario por tratarse de una mujer.

- Después, motivado también por la escoliosis que comentó la entrenada, evaluamos la **movilidad del hombro y la cintura escapular**, en vista de obtener posibles limitaciones del movimiento (sobre todo en extensión), escápula alada, etc. Primeramente, realizamos el test de anteriorización y/o rotación interna (que se puede ver visualmente en *Imagen 6*) mediante mediciones de los puntos finales del acromion y la parte anterior y posterior del hombro para observar una posible anomalía, seguida de test de rotación interna y externa con goniómetro digital y un test de valoración funcional de movimiento completo de los hombros en posición de decúbito supino. Estos tests son muy útiles para obtener detalladamente alguna restricción de movimiento, asincronía, predominancia de un miembro respecto al otro, ... que en movimientos tanto cotidianos como en el contexto de la actividad física pueden afectar a la forma y a los resultados de estos (como una ganancia de fuerza y masa por exceso en uno de los miembros o sobrecargas, molestias, etc., en el miembro más débil), especialmente si no se realizan adecuadamente.



Imagen 6. Mediciones del test de anteriorización y/o rotación interna en ambos hombros



Imagen 7. Test de movimiento de rotación interna y externa y valoración funcional del movimiento, respectivamente

- Seguidamente, pasamos a la evaluación de la **zona abdominal** mediante ejercicios de fuerza de abdomen en posición de plancha, y estabilidad anti-rotación (bird-dog) para valorar la fuerza del mismo, evaluando previamente la molestia en la zona superior derecha del abdomen que nos citó la entrenada, que se llevó a cabo mediante un test de palpación en reposo y activación con valoración en **escala EVA**.

- A continuación, valoramos la **cadera e inclinación pélvica** con mediciones de la espina iliaca anterosuperior, la espina iliaca posterosuperior y el punto más alto de la cresta iliaca, además del test de ROM de inclinación pélvica en posición de “Golf Swing”. La justificación de estos test también se debe a la potencial escoliosis de la entrenada, que puede causar caderas a diferentes alturas y una inclinación pélvica anterior (especialmente en curvatura lumbar) o posterior (Lafage, Schwab, Patel, Hawkinson, & Farcy, 2009). Por esta razón, debido a que la inclinación pélvica anterior está relacionada con una musculatura posterior de la pierna más

débil (especialmente glúteo mayor e isquiosurales) (Deering, 2021), también hemos comprobado la movilidad y flexibilidad de la musculatura isquiosural.

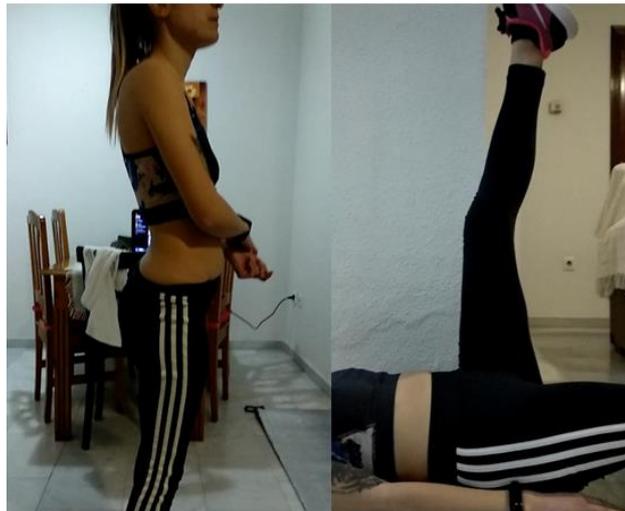


Imagen 8. Test, mediciones Golf Swing y test de elevación activa de la pierna recta, respectivamente

- Seguidamente, realizamos el test de Lunge midiendo la dorsiflexión, con el fin de identificar desequilibrios musculares y asimetrías en la función de las extremidades inferiores, en este caso específico, para observar especialmente la pierna izquierda afectada por su rotura aquilea hace años y poder encontrar posibles déficits de movilidad entre ambas. He utilizado marcas de referencia de 5 y 10 cm en el suelo para situar los pies y siguiendo las pautas estandarizadas de este test (Bennel, Talbot, Wajswelner, Techovanic, & Kelly, 1998).

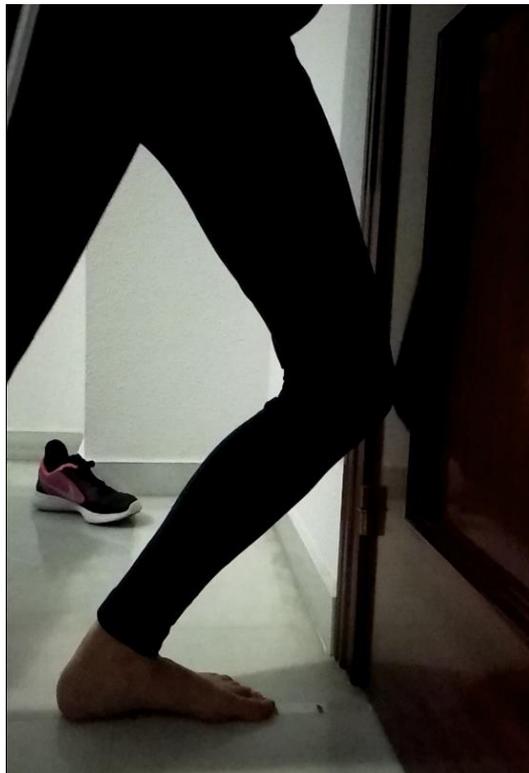


Imagen 9. Test de Lunge en pierna anteriormente afectada por rotura Aquilea

- Finalmente, hemos realizado *Overhead Squats*, sentadilla tradicional y flexiones como tests indicadores de fuerza general y análisis de los patrones de movimiento en ejercicios multiarticulares para identificar desequilibrios, limitaciones y asimetrías en los movimientos básicos, siguiendo las indicaciones del FMS (Cook, Burton, & Fields, 2013).

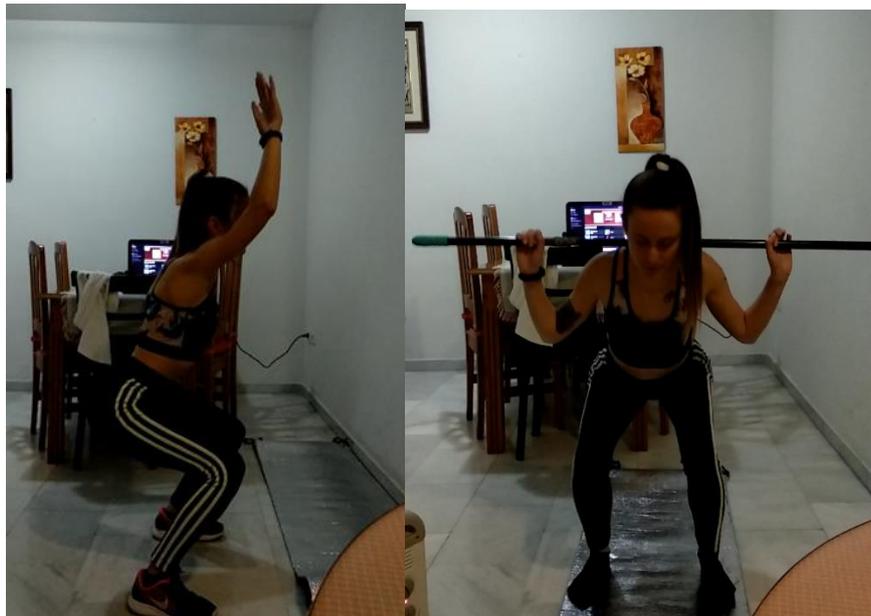


Imagen 10. Overhead Squat y Squat Test

- Debido a la imposibilidad de contar con un medidor de fuerza corporal general y estandarizado en la valoración inicial, el primer día de entrenamiento en *Entrenalia*, previo al inicio de la actividad, utilicé un dinamómetro de presión manual para valorar la fuerza global de la entrenada (Roman-Liu, Tokarski, & Mazur-Rózycka, 2021), que a su vez se relaciona específicamente con la fuerza del miembro inferior en mujeres (Mentiplay, y otros, 2015). Específicamente, (Strandkvist, Larsson, Paulesen, & Nyberg, 2021) realizaron un estudio para analizar la relación entre la fuerza de presión manual y la fuerza del miembro inferior, encontrando que la fuerza de las extremidades inferiores explicó el 74,4% de la varianza de la fuerza de presión manual. Además, todos los grupos musculares de las extremidades inferiores se asociaron significativamente con la fuerza de presión de la mano, especialmente los extensores de la cadera y rodilla, que concuerda con lo expuesto por (Øiestad, Juhl, Culvenor, Berg, & Thorlund, 2022) anteriormente. De esta manera, se puede tener un valor de referencia más al acabar el periodo de entrenamiento.

A continuación, se detalla en *Tabla 5* a modo resumen los apartados de la valoración de la entrenada y la herramienta correspondiente de la misma:

PLANTEAMIENTO DE LA EVALUACIÓN		
Dimensiones de la evaluación	¿Qué evalúo?	¿Cómo evalúo? Herramientas de evaluación
Hábitos de vida y rutina	Patologías relacionadas con el cliente	<i>Cuestionario PARQ2020+</i>
	Estilo de vida/Niveles de AF diarios	<i>Cuestionario IPAQ</i>
	Estilo de vida/Niveles de AF diarios	<i>Cuestionario SF-36</i>
	Rutina alimenticia	<i>Cuestionario PREDIMED</i>
	Calidad de sueño	<i>Cuestionario Pittsburgh</i>
	Ansiedad/nerviosismo del cliente	<i>Cuestionario PSS-14</i>
Actividad física diaria	Motivación para realizar AF	<i>Cuestionario BREQ-3</i>
Composición corporal	Análisis antropométrico inicial del cliente	<i>App: MeThreeSixty</i>
Valoración física	Escoliosis	<i>Test de Adams</i>
	Problemas respiratorios/patología torácica	<i>Test de expansión torácica</i>
	Movilidad del hombro y escápula	<i>Medición antropométrica de los puntos del hombro</i> <i>Test de movilidad activo</i>
	Fuerza del abdomen y CORE	<i>Test de fuerza abdominal</i>
	Dolor del abdomen	<i>Palpación con escala EVA</i>
	Cadera e inclinación pélvica	<i>Medición antropométrica de la cadera</i>
		<i>Test de ROM de inclinación pélvica en posición "Golf Swing"</i>
	Dorsiflexión de tobillos	<i>Test de Lunge</i>
	Movilidad de torso en pared	<i>Movimientos multiarticulares (hombro)</i>
	Propiocepción, fuerza y coordinación, asimetrías, debilidades	<i>Movimientos multiarticulares (sentadilla)</i>
Fuerza	<i>Flexiones, sentadilla, test de prensión manual</i>	

Tabla 5. Valoración inicial de la entrenada. Modo resumen

2.2. Datos y resultados de la evaluación

2.2.1. Hábitos de vida y salud

Respecto a los cuestionarios de hábitos de vida, rutina, dieta, niveles de actividad física, estrés y sueño, los resultados fueron los siguientes:

- PARQ2020+: las puntuaciones de este test son comprobables por el mismo realizador del test, ya que en cada página indica los resultados a posteriori de haber contestado. El resultado final indica que María está lista para realizar actividad física y no conlleva ningún riesgo médico, ya que ha contestado negativamente a todos los ítems del cuestionario.

2020 PAR-Q+

The Physical Activity Readiness Questionnaire for Everyone

The health benefits of regular physical activity are clear; more people should engage in physical activity every day of the week. Participating in physical activity is very safe for MOST people. This questionnaire will tell you whether it is necessary for you to seek further advice from your doctor OR a qualified exercise professional before becoming more physically active.

GENERAL HEALTH QUESTIONS		
Please read the 7 questions below carefully and answer each one honestly: check YES or NO.	YES	NO
1) Has your doctor ever said that you have a heart condition <input type="checkbox"/> OR high blood pressure <input type="checkbox"/> ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2) Do you feel pain in your chest at rest, during your daily activities of living, OR when you do physical activity?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3) Do you lose balance because of dizziness OR have you lost consciousness in the last 12 months? <small>Please answer NO if your dizziness was associated with over-breathing (including during vigorous exercise).</small>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4) Have you ever been diagnosed with another chronic medical condition (other than heart disease or high blood pressure)? PLEASE LIST CONDITION(S) HERE: _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5) Are you currently taking prescribed medications for a chronic medical condition? PLEASE LIST CONDITION(S) AND MEDICATIONS HERE: _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6) Do you currently have (or have had within the past 12 months) a bone, joint, or soft tissue (muscle, ligament, or tendon) problem that could be made worse by becoming more physically active? Please answer NO if you had a problem in the past, but it does not limit your current ability to be physically active. PLEASE LIST CONDITION(S) HERE: _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7) Has your doctor ever said that you should only do medically supervised physical activity?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

If you answered NO to all of the questions above, you are cleared for physical activity. Please sign the PARTICIPANT DECLARATION. You do not need to complete Pages 2 and 3.

- Start becoming much more physically active – start slowly and build up gradually.
- Follow Global Physical Activity Guidelines for your age (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44399>).
- You may take part in a health and fitness appraisal.
- If you are over the age of 45 yr and NOT accustomed to regular vigorous to maximal effort exercise, consult a qualified exercise professional before engaging in this intensity of exercise.
- If you have any further questions, contact a qualified exercise professional.

PARTICIPANT DECLARATION
If you are less than the legal age required for consent or require the assent of a care provider, your parent, guardian or care provider must also sign this form.

I, the undersigned, have read, understood to my full satisfaction and completed this questionnaire. I acknowledge that this physical activity clearance is valid for a maximum of 12 months from the date it is completed and becomes invalid if my condition changes. I also acknowledge that the community/fitness center may retain a copy of this form for its records. In these instances, it will maintain the confidentiality of the same, complying with applicable law.

NAME _____ DATE _____
SIGNATURE _____ WITNESS _____
SIGNATURE OF PARENT/GUARDIAN/CARE PROVIDER _____

If you answered YES to one or more of the questions above, COMPLETE PAGES 2 AND 3.

Delay becoming more active if:

- You have a temporary illness such as a cold or fever; it is best to wait until you feel better.
- You are pregnant - talk to your health care practitioner, your physician, a qualified exercise professional, and/or complete the ePARmed-x+ at www.aparimed.com before becoming more physically active.
- Your health changes - answer the questions on Pages 2 and 3 of this document and/or talk to your doctor or a qualified exercise professional before continuing with any physical activity program.

Copyright © 2020 PAR-Q+ Collaboration 1 / 4
01-11-2019

Imagen 11. PAR-Q+ Test 2020. Correcciones

- SF-36:

Ítems	Puntuaciones
Transición de salud	71/100
Salud Mental	68/100
Rol Emocional	56/100
Función Social	83/100
Vitalidad	87/100
Salud General	79/100
Dolor Corporal	23/100
Rol Físico	78/100
Función Física	81/100

Tabla 6. Resultados de María en todos sus ítems

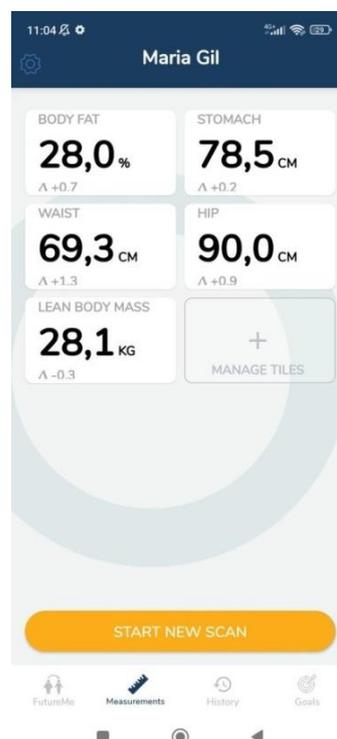
Los ítems evaluados indican que no existe ningún aspecto de riesgo y que María se encuentra bien dentro de las dimensiones, siendo la emocional la más susceptible a un posible cambio por su puntuación más baja.

- IPAQ: se han obtenido 4240 METs de actividad moderada y caminar, y 2180 METs de actividad intensa. María entra por tanto en la categoría de persona físicamente muy activa. Esto puede conllevar un riesgo para su salud (especialmente si no se acompaña de una alimentación adecuada) debido a que acaba superando por más del doble los valores estándar de una persona altamente activa
- BREQ-3: puntuación alta de 14'81: mayor autonomía relativa
- PREDIMED: 9/14 - existe adherencia a la dieta mediterránea (ítems por debajo de 9 indican una peor adherencia)
- Pittsburgh Sleep: valores sobre perturbaciones del sueño no alcanzados (3/21), por lo que el sueño es correcto
- PSS14 anxiety perception: 15-28, existe ansiedad ocasional

2.2.2. Estado de forma física

Las medidas obtenidas del análisis corporal de la app *MeThreeSixty* fueron las siguientes:

- Porcentaje de grasa: 28,0%
- Perímetro de cintura: 69,3 cm
- Perímetro de cadera: 90,0 cm
- Masa magra corporal: 28,1 kg



En segundo lugar, los resultados de la bioimpedancia fueron los siguientes:

- Peso: 39'7 kg
- Índice de grasa: 22,3%
- Masa de grasa: 8,85kg
- Masa sin grasa: 30,85 kg
- IMC: 16,52

Respecto a las valoraciones físicas realizadas posteriormente:

- El test de Adams se ha obtenido un resultado positivo sobre escoliosis leve de 8° de depresión respecto del hombro izquierdo.



Imagen 12. Resultado del test de Adams - Escoliosis

- El resultado de expansión torácica realizado a nivel del espacio submamario por tratarse de una mujer, fue de 4'5cm de diferencia (26cm en estado de espiración forzada y 30'5cm en inspiración forzada, ligeramente inferior a la media del test, que es de 5cm.
- Respecto a las medidas antropométricas del hombro para ver si existía o no anteriorización y/o rotación interna, se observó que en el hombro izquierdo existe una menor distancia de la punta del acromion a la parte anterior del hombro, y por ende, mayor distancia a la parte posterior. A continuación, en el test de ROM del hombro en posición decúbito prono con brazos estirados para medir la flexión nos dio un resultado de 36'4°. De ello pasamos a comprobar la rotación interna y externa, obteniendo resultados de 76° en rotación interna y 86° en rotación externa en el hombro con anteriorización y rotado internamente; y de 71° en rotación externa y 89° en rotación externa en el hombro "no afectado".
- Realizando el test isométrico abdominal en posición de plancha, duró 20 segundos aproximadamente consiguiendo aguantar la posición. Después, al realizar la palpación de la zona afectada por su dolor, obtuvimos un 4 en escala EVA con la musculatura relajada y de 2 aproximadamente con la musculatura contraída.

Pasando al miembro inferior, al realizar las medidas antropométricas de la cadera, encontramos una anteversión pélvica (5'54 cm de la cresta iliaca a la espina iliaca anterior y 4'35cm a la espina iliaca posterior), que posteriormente se comprobó al realizar el test de inclinación pélvica en posición de "Golf Swing" ya que la entrenada tendía a la dificultad al realizar retroversión y a encontrar su posición neutra más cerca de la anteversión.

Los valores de flexión de cadera fueron de 112° en la pierna izquierda y 115° en la derecha (el tobillo de la pierna levantada está entre la rodilla y la mitad del muslo), 39° de rotación interna en ambas piernas y 57° y 61° de rotación externa respectivamente.



Imagen 13. Anteverción pélvica en posición natural de la entrenada

- Respecto al test de Lunge, obtuvimos 10+cm en la pierna que no tuvo la rotura del tendón de Aquiles y en la pierna con la rotura observamos que en la marca de los 10cm se levantaba ligeramente el talón.

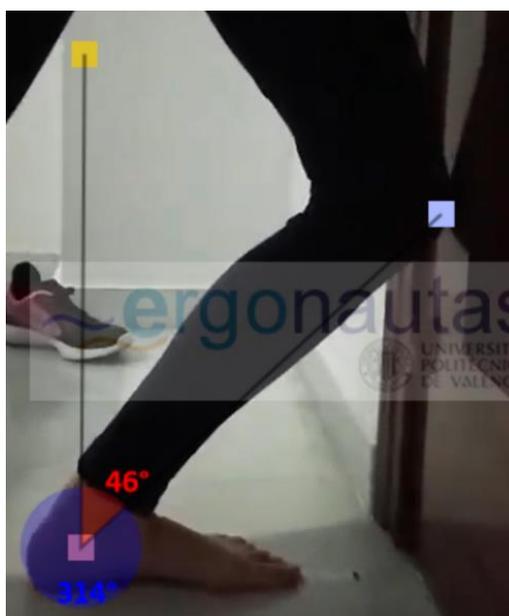


Imagen 14. Test de Lunge, resultados del pie afectado

- Finalmente, al realizar los movimientos compuestos multiarticulares, observamos que, en la sentadilla tradicional, la rodilla tendía a un valgo en la fase ascendente, que se veía mitigado en parte al realizar la misma con deportivas (y en la *overhead squat* no era tan evidente), con una ejecución de la técnica lenta para realizar un movimiento adecuado, con un total de 23 sentadillas en 45 segundos.

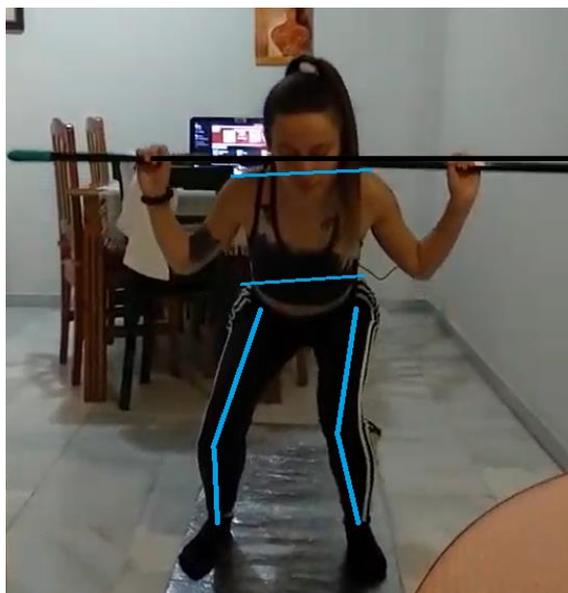


Imagen 15. Marco de movimiento en sentadilla tras nuca

En cuanto a las flexiones, se realizó 1 flexión completa utilizando la posición de flexión tradicional y 1 flexión reduciendo el rango de movimiento, llegando a su límite tras la misma. Respecto al test de dinamometría manual, se obtuvo un valor de 21,1 kg. Con intención de facilitar la comprensión de los test y los datos obtenidos en los mismos, se adjunta a modo resumen la siguiente tabla:

Test realizados	Resultados	Valores de referencia
Test de Adams. Escoliosis	8° depresión hombro izqdo.	0-5°. Vertebrae alineadas
Test de expansión torácica	4'5 cm	5 cm
Antropometría del hombro	3'3 cm acromion-protuberancia anterior 4'7 cm acromion-protuberancia posterior brazo izqdo. 3'9 cm acromion-protuberancia anterior 4'1 cm acromion-protuberancia posterior brazo dcho.	Equidistancia aproximada entre ambos puntos respecto del acromion
Flexión de hombro en decúbito prono	36'4°	40-50°
Rotación interna y externa del hombro	76° izqdo. 86° dcho 71° izqdo. 89° dcho	70° y 90°, respectivamente
Fuerza abdominal. Plancha Anti-rotación	20 segundos Estabilidad en parte dcha. Compensación con parte izqda.	50 segundos Estabilidad similar en las dos partes del cuerpo
Test de Palpación. Escala EVA del dolor	4/10 en relajación, 2/10 en contracción	0/10 en cualquier estado
Antropometría de cadera	5'54 a la cresta iliaca anterior. 4'35 a la cresta iliaca posterior	Equidistancia (menor de 7°)
Flexión de cadera	112° izqda. 115° dcha.	110-120°
Rotación Interna cadera	39° izqda. 39° dcha.	30-40°
Rotación externa cadera	57° izqda. 61° dcha.	40-60°
Lunge Test	9'2cm izqdo. +10cm dcho.	+10cm 20-30°
Test sentadilla 45 seg	23	>30
Flexiones	1	10
Dinamometría manual	21,1kg	25,6-41,4

Tabla 7. Resultados y valores de referencia de los test empleados

A modo de resumen se detalla a continuación en la *Tabla 8* los resultados de las pruebas realizadas en la valoración:

	➔	Buen resultado que no precisa atención
	➔	Buen resultado que se debe comprobar con frecuencia por hipotéticos cambios
	➔	Aspectos a tener en cuenta dentro del entrenamiento que requieren mejora
	➔	Requiere atención primaria

PLANTEAMIENTO DE LA EVALUACIÓN			
Dimensiones de la evaluación	¿Qué evalúo?	¿Cómo evalúo? Herramientas de evaluación	Resultado
Hábitos de vida y rutina	Patologías relacionadas con el cliente	<i>Cuestionario PARQ2020+</i>	Apto
	Estilo de vida/Niveles de AF diarios	<i>Cuestionario IPAQ</i>	Niveles recomendados de AF superados ²
	Estilo de vida/Niveles de AF diarios	<i>Cuestionario SF-36</i>	Apto
	Rutina alimenticia	<i>Cuestionario PREDIMED</i>	9/14
	Calidad de sueño	<i>Cuestionario Pittsburgh</i>	Buena higiene del sueño
	Ansiedad/nerviosismo del cliente	<i>Cuestionario PSS-14</i>	15-28 (estrés ocasional)
Actividad física diaria	Motivación a realizar AF	<i>Cuestionario BREQ-3</i>	14'81
Análisis antropométrico	Proporciones iniciales del cliente	<i>MeThreeSixty</i>	22'3% grasa 30'85 kg masa magra
Valoración física	Escoliosis	<i>Test de Adams</i>	8° izquierda
	Problemas respiratorios/patología torácica	<i>Test de expansión torácica</i>	4'5cm
	Movilidad del hombro y escápula	<i>Medición antropométrica de los puntos del hombro</i>	Ligera anteriorización en hombro izqdo
		<i>Test de movilidad activo</i>	Buen ROM, rotación externa más restringida en hombro izqdo
	Fuerza del abdomen y CORE	<i>Test de fuerza abdominal</i>	20 seg
	Dolor del abdomen	<i>Palpación con escala EVA</i>	4/10
	Cadera e inclinación pélvica	<i>Medición antropométrica de la cadera</i>	Tendencia a anteversión pélvica
		<i>Test de ROM de inclinación pélvica en posición "Golf Swing"</i>	
	Dorsiflexión de tobillos	<i>Test de Lunge</i>	>10cm 9'2cm
	Movilidad de torso en pared	<i>Movimientos multiarticulares (hombro)</i>	ROM adecuado, izqdo menor ROM
Propiocepción, coordinación, asimetrías, debilidades	<i>Movimientos multiarticulares (sentadilla)</i>	Valgo de rodilla, poca profundidad, predominio de cadera, sobrecarga en una pierna	
Fuerza	<i>Flexiones, sentadillas, dinamometría manual</i>	2, 23, 21'1kg, respectivamente	

Tabla 8. Resultados de la valoración inicial

² Debido a que los niveles se han superado con mucho margen, puede conllevar un riesgo para la salud y se tratará como tal

3. Análisis de la casuística (marco teórico e interpretación de los resultados obtenidos en la evaluación inicial)

En base a la información recabada de la entrevista inicial y los datos obtenidos de la evaluación posterior, hay cuatro aspectos clave especialmente importantes en este caso y que requieren una mejora:

1. La fuerza previo-entrenamiento, y la debilidad relacionada con la misma, fundamentalmente del miembro inferior y que pudo observarse dentro de la ejecución de las sentadillas.
2. La alimentación y composición corporal. Los resultados obtenidos en el test *Ipaq*, indican que María es una persona altamente activa. Puesto que dobla los valores de referencia de una persona muy activa, puede conllevar un riesgo si no se acompaña de la nutrición adecuada, y como se observó en su análisis corporal, sus valores e IMC (16,52) indican delgadez moderada.
3. La escoliosis, que a su vez afecta a otros aspectos corporales y últimamente a la eficacia y seguridad de realizar ejercicio (ROM hombro, inclinación pélvica anterior, ...).
4. La rotura preexistente del tendón de Aquiles izquierdo, que se relaciona con la falta de movilidad y fuerza observada en el miembro inferior dado que puede afectar al programa, aunque se haya obtenido un resultado muy próximo a los valores estándar. Adicionalmente, en situaciones de mucho uso del Aquiles, María siente molestias.

Seguidamente se detallará la importancia de estos aspectos previa realización del programa de entrenamiento, de forma que se aborde de la manera más eficaz posible.

3.1. Aspecto clave de la evaluación inicial 1. Bajos niveles de fuerza

Como se ha mencionado en el párrafo anterior, la poca fuerza/debilidad de la entrenada y los problemas asociados a la misma, pueden crear un alto impacto dentro del programa de entrenamiento si no se aborda de la manera correcta, desde no mejorar el estado de forma inicial, a empeorarlo pudiendo incluso causar perjuicios. El resultado del **test de expansión torácica** (su fuerza a nivel de caja torácica podría ser un poco débil), **flexiones, fuerza de core, sentadillas y dinamometría manual** en la evaluación inicial, dan a entender de una forma clara que la **fuerza de María es deficiente**. Bien es cierto que el test isométrico abdominal podría haberse visto afectado por la molestia que sentía María en el momento de la evaluación, pero el tiempo aguantado es bajo. En el test abdominal de **estabilidad anti-rotación**, creo que es importante destacar que existe **mayor estabilidad con la pierna derecha y el brazo izquierdo en apoyo que en su contrario** (pierna izquierda y brazo derecho) y al realizar la prueba con ambos lados del cuerpo, existe una **diferencia notoria** de estabilidad al realizarlo con su **parte derecha** en apoyo (con la que su cuerpo apenas rota) **respecto a la del izquierdo**, en la que su cadera izquierda tiende a rotar, su rodilla izquierda tiende a valgo y consecuentemente la parte derecha del cuerpo se eleva para contrarrestar la falta de estabilidad y/o fuerza.

Relacionado con esta prueba, se encuentra el análisis de la sentadilla, en la que se puede observar cómo María carga más la pierna derecha (*Imagen 15*) y levanta más el hombro contrario (también motivado por su cadera derecha estando más baja que la izquierda), yendo su rodilla izquierda a valgo y levantando los dedos de los pies en subida y bajada (motivada por déficit de propiocepción y la restricción del Aquiles). De la misma manera, la profundidad de la sentadilla para la entrenada era escasa, ya que no se acercaba a la horizontal de la línea rodilla-

glúteo. Curiosamente, **la realización de la sentadilla fue mejor con calzado que sin él**³ (siendo probable la relación de adecuación a llevarlo permanentemente), ya que el valgo de la rodilla izquierda disminuía, la profundidad aumentaba ligeramente y la estabilidad de los pies mejoraba. Sea como fuere, **23 sentadillas** con el peso corporal es un valor bajo, que nos indica déficit de fuerza global. Respecto a las flexiones, teniendo en cuenta que el miembro superior no es tan fuerte como el miembro inferior en mujeres, el resultado de **1 flexión completa** y otra con déficit de ROM, siendo este su máximo, nos indica también déficit de fuerza en el miembro superior. Adicionalmente, en la realización, el hombro izquierdo tiende a rotarse internamente y anteriorizarse más, saliendo el codo hacia fuera y dejando la escápula en una posición no natural.

En siguiente lugar, el **test de presión manual con dinamómetro** que dio como resultado **21'1 kg**, nos indica en adición una falta de fuerza a nivel general y que permite afirmar de forma contundente que existe un déficit de fuerza generalizado en María, con un nivel de coordinación adecuado. Sin embargo, la propiocepción también debe ser objeto de mejora para su vida diaria y en la actividad física.

La relación entre la fuerza muscular y diversos resultados de salud se ha estudiado ampliamente en la investigación científica, especialmente en los últimos años. La debilidad muscular es un factor crítico que puede influir significativamente en la salud y el bienestar de las mujeres, creándose una relación proporcional entre la debilidad muscular y un rendimiento físico reducido (Brady & Straight, 2014), (Wang, Huang, & Zhao, 2022), especialmente en aquellas de una edad avanzada cuando comienza el periodo menopáusico, ya que se reduce la masa muscular y la propia fuerza muscular (Douchi, y otros, 2003). Sin embargo, estos efectos comienzan a ser visibles a partir de la tercera década de vida (Janssen, Heymsfield, Wang, & Ross, 2000). Ya se ha hablado del impacto en la funcionalidad y actividad física de la mujer, pero la sarcopenia o debilidad muscular también afectan a la densidad mineral ósea, correlacionando la debilidad muscular con una densidad mineral ósea más baja (Tieland, Trowborst, & Clark, 2018) lo que podría aumentar el riesgo de futuros problemas relacionados con los huesos, como la osteoporosis. De hecho, en la revisión realizada por (Øiestad, Juhl, Culvenor, Berg, & Thorlund, 2022), se relaciona la debilidad del extensor de la rodilla como indicador de desarrollo de osteoartritis de rodilla, incluso en mujeres jóvenes, y observando nuestro caso particular en las *overhead squats* y *squats* estándar, en las que se produce valgo y una predominancia de cadera, es un factor a tener en cuenta. Asimismo, en el estudio realizado por (Kato, y otros, 2019), se relaciona la debilidad del core con el dolor de espalda crónico y el riesgo de caídas, por lo que en el caso de la entrenada junto a la escoliosis añadida que se caracteriza por un core más debilitado, también es un factor muy importante a tener en cuenta y tratar durante el programa de entrenamiento. Además, también afecta a la postura y equilibrio (Hrysmallis, 2011) (lo que podría acentuar su escoliosis) y a las dimensiones psicosociales (García-Hermoso, y otros, 2018). Sin embargo, el dolor de espalda no es unifactorial y exacto, sino que puede estar influenciado por múltiples factores, incluyendo la mecánica del movimiento, la postura, el estrés, aspectos emocionales y psicológicos, la genética, ...

Por tanto, realizar ejercicio de manera continuada, es altamente recomendable para mejorar todos los aspectos mencionados anteriormente, además de que los adultos necesitan más intensidad o frecuencia semanal de entrenamiento de fuerza para mantener la hipertrofia que los jóvenes; sin embargo, las ganancias de fuerza específica se conservan bien y se

³ Se realizarán a partir de este momento las evaluaciones relacionadas con sentadilla con calzado, por ser una preferencia de la entrenada, de forma que la relación entre la evaluación y el proceso de entrenamiento sean lo más cercano y objetivo posible

3. Análisis de la casuística (marco teórico e interpretación de los resultados obtenidos en la evaluación inicial)

mantienen en niveles iguales o superiores a los de los jóvenes no entrenados (Bickel, Cross, & Bamman, 2011), lo cual es un buen indicador para este caso concreto.

3.2. Aspecto clave de la evaluación 2. Alimentación y composición corporal

En primer lugar, creo que es importante hacer un resalte sobre su alimentación, aunque no sea uno de los objetivos a realizar en este trabajo dada su naturaleza, pero que sí está íntimamente relacionado con la misma. Los detalles relatados en la entrevista sobre sus problemas en el pasado con la alimentación, un aparente miedo a ganar peso, los resultados obtenidos en el test *IPAQ* y las mediciones corporales por bioimpedancia, pueden dejar entrever un posible TCA y/o síndrome de sobreentrenamiento (SSE). El SSE es un término anómalo dentro de este tipo de trastornos, en el que el ejercicio excesivo no se compagina con la recuperación y un factor estresante excesivo provoca una alteración fisiología inadaptada. La señal de advertencia más importante sobre la que se debe educar a los deportistas es la precaución que se debe emplear cuando el descenso del rendimiento se encuentra con un aumento de los esfuerzos o entrenamiento sin que se recupere el mismo (Kreher, 2016).

En segundo lugar, se puede apreciar la diferencia notable de las medidas antropométricas de la app *MeThreeSixty* a la bioimpedancia. Como se detalló más arriba, la app cumple con los criterios de fiabilidad pero a su vez depende mucho de la iluminación, lente y ropa que lleve la persona, además de que la evidencia científica sobre estas apps es todavía muy escasa respecto a la bioimpedancia, motivado por el poco tiempo de vida de este tipo de tecnología. Contrastar estas dos herramientas antropométricas era un objetivo personal dentro del trabajo, y aparte del programa de entrenamiento de la entrenada, creo que los resultados de la bioimpedancia son más ajustados a la realidad (habiendo respetado siempre el ciclo menstrual en ambas medidas) también en base a mi juicio propio como entrenador, al menos, en el momento de la primera medición. Sin embargo, la diferencia entre ambos resultados comprende una desviación significativa (6%). Esto significa que según la app, el porcentaje de grasa de María indicaría un sobrepeso que no se corresponde con la realidad, lo que podría resultar en un impacto psicológico adicional respecto a la especialidad de su caso. La bioimpedancia en cambio, nos muestra un resultado que se corresponde más con la realidad visual percibida, situándose en un 22'6% que se encuentra dentro del umbral "saludable" para las mujeres de su edad. El problema principal de su composición corporal es la masa libre de grasa, debido a que se encuentra por debajo de los valores estándar de su peso, edad y altura (12,7kg/m² frente al estándar de 14'4 kg/m²) (Kyle, Schutz, Dupertuis, & Pichard, 2003). Es importante haber realizado esta comparación debido a que la utilización única de esta app podría haber cambiado el aborde y planteamiento de este programa, restándole importancia a la delicadeza de este programa.

Consecuentemente, la alimentación juega un rol fundamental dentro de la salud de un individuo y a su vez se complementa con la realización de actividad física y los resultados que puede tener este programa de entrenamiento (Fernández-del-Valle, Larumbe-Zabala, Morande-Lavin, & Ruiz, 2015). La nutrición tiene relación con el entrenamiento de fuerza en el aspecto de síntesis proteica con sus consecuentes adaptaciones musculares (Stokes, Hector, Morton, McGlory, & Philips, 2018), composición corporal y balance energético (Westerterp, 2018), que a su vez ayudan a mejorar las zonas débiles como las lumbares (Bratland-Sanda, Martinsen, & Sundgot-Borgen, 2012) pero también con aquellos aspectos psicológicos en cuanto al ejercicio y en la vida diaria de la persona, como el sueño (Hosker, Elkins, & Potter, 2019). Sin embargo, aunque el ejercicio de fuerza combinado con la nutrición puede mejorar todos estos aspectos, hay que tener precaución debido a los posibles problemas asociados con la realimentación y el estrés físico (Fernández-del-Valle, Larumbe-Zabala, Morande-Lavin, & Ruiz, 2015). Es por esta razón que se ha buscado y aconsejado a la entrenada la colaboración con un nutricionista experto durante el lapso de este programa de entrenamiento de forma que abordásemos todos

los campos, pero no ha sido posible por motivos personales. De esta manera, durante el periodo de entrenamiento, se ha buscado el consejo y promoción de hábitos de vida saludables, mediante una relación directa con la entrenada los días de entrenamiento e indirecta diaria vía mensaje sobre su nutrición (dudas, cuestiones sobre su dieta y sentimiento hacia la comida, compaginar el entrenamiento con sus AADD, nivel de cansancio, ...), de forma que pueda no suponer una limitación en este trabajo y tenga un beneficio real para ella.

3.3. Aspecto relevante de la evaluación 3. Escoliosis y problemas asociados

Después de haber examinado anteriormente los puntos primordiales en este caso, se encuentra la escoliosis, otro factor relevante para el tratamiento de este caso.

La escoliosis es una afección médica caracterizada por una curvatura anormal de la columna vertebral, que a menudo afecta al bienestar físico de las personas, incluidas las mujeres. Existe relación entre la escoliosis y el bienestar físico, incluidos aspectos como el dolor y malestar, las limitaciones funcionales (Monticone, y otros, 2016), la calidad de vida y el posible impacto en diversas actividades. Las mujeres con escoliosis declararon diversos grados de dolor (Knott, Mardjetko, Dunn, Yatchek, & Anthony, 2009), que afectaban a sus actividades cotidianas y a su bienestar general. Como se ha comentado anteriormente, la escoliosis se relaciona con la inclinación pélvica anterior y alturas de cadera desiguales que resulta en una musculatura del miembro inferior posterior más débil (Deering, 2021), (Lafage, Schwab, Patel, Hawkinson, & Farcy, 2009), anteriorización y/o rotación interna de los hombros, escápula alada, etc., que se relacionan con lo expuesto sobre limitaciones funcionales y dolor. Consecuentemente, es un aspecto que debemos tratar para conseguir un aumento de la calidad de vida tanto en el ámbito físico como el psicológico, especialmente en su vida diaria. Para ello es importante determinar la gravedad de su escoliosis y si presenta adicionalmente lordosis lumbar o cifosis. Específicamente, un resultado en los test de exploración de entre 10°-25° en el ángulo de Cobb se corresponde con una escoliosis suave, entre 25°-40° moderada-grave y más de 40° severa (Hornig, Kuok, Fu, Lin, & Sun, 2019). Cabe resaltar que María obtuvo 8° en el ángulo de Cobb en el test de Adams, que no indica directamente una escoliosis significativa. Sin embargo, la escoliosis puede llevar a una modificación de la postura y equilibrio. A medida que la columna se curva, los hombros, las caderas y la pelvis pueden quedar desnivelados. Esto puede dar lugar a un aspecto asimétrico y provocar desequilibrios musculares (los músculos de un lado del cuerpo pueden volverse hiperactivos, mientras que los del lado opuesto pueden debilitarse) (Ko, Suh, Kim, & Ryu, 2018). Esto puede causar molestias, dolor y afectar a los patrones de movimiento.

En segundo lugar, respecto a sus resultados de la evaluación inicial de escoliosis (*Tabla 7*), el grado de la misma categoriza a María como una escoliosis leve, pero después de haber realizado más valoraciones sobre otras partes del cuerpo, es importante resaltar su inclinación pélvica anterior (test de *Golf Swing*) y la cadera izquierda más alta que la derecha, que va acompañada por una acentuación de hiperlordosis lumbar, nuevamente leve, pero que puede afectar a su vida diaria y a la realización de ejercicio físico, habiendo observado también una predominancia de cadera en ejercicios como la sentadilla, que es también un factor a tener en cuenta debido que tratado incorrectamente, la hiperlordosis se podría acentuar. A mayores, su hombro izquierdo se encuentra más anteriorizado y rotado internamente, que apoyan los valores en los movimientos de rotación interna (en la que posee unos valores por encima de la media) y rotación externa (donde los valores obtenidos son por debajo de la media), lo cual acentúa en ese lado del cuerpo una postura más cifótica. Esto también se pudo apreciar con claridad en la movilidad activa de hombro y cintura escapular, donde se podía observar que el hombro izquierdo tenía menos capacidad para moverse sin dificultad pegado a la pared, se observaba que las escápulas no trabajaban de forma sincrónica y el hombro derecho conseguía una mayor amplitud del movimiento.

Por otro lado, debido al perfil de la entrenada, utilizar actividades con un foco externo y variabilidad pueden ser de gran ayuda para trabajar su escoliosis y las zonas afectadas por la misma desde diferentes enfoques con un método menos repetitivo, fomentando la adherencia y utilizando un componente lúdico ocasional (Wulf & Lewthwaite, 2016).

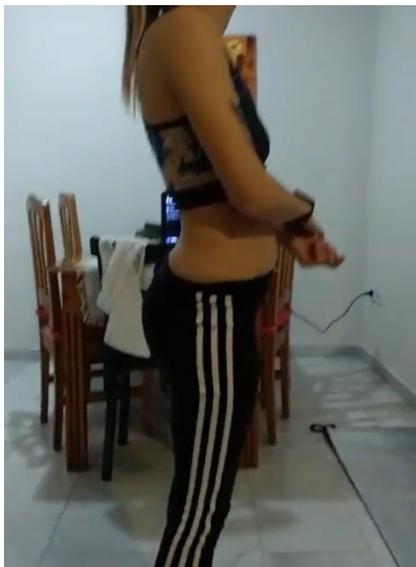


Imagen 16. Postura natural de la entrenada

3.4. Aspecto a tener en cuenta de la evaluación 4. Tendón de Aquiles

El tendón de Aquiles garantiza la estabilidad del tobillo, el equilibrio y la alineación correcta durante las tareas en las que se soporta peso, aunque su función principal consiste en transmitir la fuerza de los músculos de la pantorrilla al pie, facilitando acciones como caminar, correr y saltar. En movimiento, el tendón de Aquiles almacena y libera energía, mejorando la eficacia del movimiento, por lo que es esencial en acciones de impacto y pliometría dentro de la actividad física, aunque es precisamente en este tipo de acciones donde es más sensible a la tendinosis o rotura por sobreuso o la naturaleza de las propias acciones. Esta razón es lo que llevó a la entrenada a romperse el tendón en 2017.

Hoy en día, sabemos que han pasado 6 años de la ruptura, pero no exactamente el estado del tendón. En la valoración inicial se observó que el tendón afectado carecía mínimamente de movilidad y que en actividades de duración media de carácter moderado/intenso (andar o correr +3 horas, marchas,...) María sufre molestias y dolor ocasional. En el estudio realizado por (Kearney, McGuinness, Achten, & Costa, 2012) se cita que una óptima rehabilitación inmediata con carga de peso dentro de una plantilla puede limitar la atrofia muscular. Sin embargo, la progresión de la rehabilitación debe equilibrarse con los riesgos clínicos de re-ruptura y alargamiento del tendón. Se producirá un alargamiento del tendón si el método de rehabilitación no proporciona una restricción adecuada del movimiento durante las primeras fases de la rehabilitación, y se producirá una nueva rotura del tendón si se aplica demasiada carga a través del tendón antes de que se cure, pero no se llega a una pauta específica a nivel biomecánico. Esto, junto a sus sensaciones de molestia y dolor, puede sugerirnos que su rehabilitación no fue completamente adecuada. Por tanto, (Baxter, Corrigan, Hullfish, O'Rourke, & Silbernagel, 2021) crearon un índice de y progresión en términos generales y una tabla completa que podrá verse más adelante en *Tabla 9* con los índices y métricas de carga del tendón de Aquiles en diferentes ejercicios de fuerza, además de diferentes gráficos sobre la carga excéntrica y concéntrica, picos de carga, ... en diferentes ejercicios.

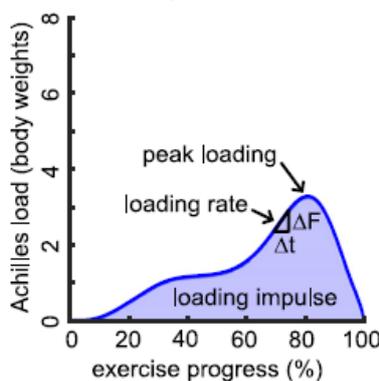


Imagen 17. Índice de carga y progresión del Aquiles en el ejercicio. (Baxter, Corrigan, Hullfish, O'Rourke, & Silbernagel, 2021)

	Exercise	Loading Index	Loading Peak (BW)	Loading Impulse (BW s)	Loading Rate (BW·s ⁻¹)
Tier 1	Seated heel raise (2-leg)	0.100	0.5 ± 0.2	0.6 ± 0.2	2.7 ± 1.0
	Seated heel raise (1-leg)	0.128	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.3	3.6 ± 1.5
	Squat	0.167	1.1 ± 0.3	0.8 ± 0.2	4.0 ± 1.9
	Low step up (leading leg)	0.213	1.6 ± 0.4	0.7 ± 0.3	10.1 ± 5.0
	High step up (leading leg)	0.241	1.8 ± 0.3	0.8 ± 0.2	11.4 ± 3.4
	Standing heel raise (2-leg)	0.248	1.6 ± 0.2	1.2 ± 0.2	8.7 ± 2.7
Tier 2	Rebounding heel raise (2-leg)	0.282	2.5 ± 0.7	0.5 ± 0.1	19.9 ± 10.6
	Lunge (leading leg)	0.285	2.1 ± 0.6	1.2 ± 0.5	8.4 ± 3.7
	Low step down (leading leg)	0.310	2.2 ± 0.5	0.9 ± 0.2	22.9 ± 6.1
	Low step up (trailing leg)	0.341	2.9 ± 0.4	1.1 ± 0.2	14.2 ± 4.7
	High step down (trailing leg)	0.342	2.6 ± 0.3	1.2 ± 0.2	16.6 ± 6.0
	Walk (stance)	0.359	3.3 ± 0.3	0.8 ± 0.1	18.7 ± 2.7
	Low step down (trailing leg)	0.369	2.9 ± 0.3	1.3 ± 0.3	15.1 ± 5.0
	Forward jump (2-leg)	0.414	3.2 ± 1.0	1.2 ± 0.4	25.4 ± 8.5
	High step down (leading leg)	0.429	3.2 ± 0.6	1.1 ± 0.2	34.2 ± 7.5
	High step up (trailing leg)	0.432	3.7 ± 0.6	1.1 ± 0.2	22.1 ± 7.0
	Lunge (trailing leg)	0.435	2.4 ± 0.5	2.4 ± 0.7	11.5 ± 3.3
	Counter movement jump (2-leg)	0.474	3.4 ± 0.3	1.5 ± 0.3	32.5 ± 5.3
	Rebounding heel raise (1-leg)	0.476	4.2 ± 0.9	1.1 ± 0.1	26.2 ± 10.5
	Standing heel raise (1-leg)	0.493	3.0 ± 0.3	2.5 ± 0.6	13.1 ± 3.4
Tier 3	Drop jump (2-leg)	0.519	3.6 ± 0.6	1.7 ± 0.3	34.4 ± 6.7
	Hopping (2-leg)	0.555	4.8 ± 1.8	0.6 ± 0.2	56.3 ± 26.0
	Run (stance)	0.600	5.2 ± 0.9	0.7 ± 0.1	58.1 ± 12.7
	Forward hopping (2-leg)	0.656	5.2 ± 2.6	1.3 ± 0.5	58.4 ± 33.4
	Counter movement jump (1-leg)	0.705	4.9 ± 0.6	2.4 ± 0.5	46.2 ± 7.1
	Forward jump (1-leg)	0.740	5.4 ± 1.1	2.3 ± 0.4	46.9 ± 11.1
Tier 4	Hopping (1-leg)	0.764	6.7 ± 1.6	1.3 ± 0.2	62.1 ± 16.9
	Drop jump (1-leg)	0.852	5.5 ± 0.8	3.0 ± 0.4	59.2 ± 9.1
	Lateral hopping (1-leg)	0.904	7.3 ± 2.4	2.1 ± 0.7	67.7 ± 25.9
	Forward hopping (1-leg)	0.924	7.3 ± 1.9	2.3 ± 0.3	67.1 ± 18.5

Tabla 9. Índices y métricas de carga del tendón de Aquiles para ejercicios de fuerza⁴

3.5. Interpretación de los datos adicionales de la evaluación inicial. Resultados positivos

3.5.1. Hábitos de vida y salud

El resultado del cuestionario PARQ nos indica que María se encuentra en un estado adecuado de salud y no existe ningún riesgo para la práctica de actividad física. Respecto al IPAQ, se obtuvieron resultados que indican una actividad moderada-alta, ya que se superan las recomendaciones de >3000 MET min/semana de actividad moderada y los >1500 MET min/semana de actividad vigorosa, siendo esta última la superada con mayor margen. Por su parte, en el cuestionario SF-36, también se han obtenido resultados positivos en todos los ítems a evaluar, debiendo resaltar el apartado emocional que supera el estándar, pero con una puntuación menor al resto. Adicionalmente en estos dos cuestionarios, se debe resaltar que existen niveles de sedentarismo de una mujer media en la actualidad, motivados especialmente por el tiempo utilizado en estudiar/trabajar sentado diariamente, pero que son mitigados por

⁴ El índice de carga es la suma de la carga máxima gradual y normalizada, el impulso de carga y la tasa de carga ± DE. PC: peso corporal; 1 pierna: una pierna; 2 piernas: bilateral.

3. Análisis de la casuística (marco teórico e interpretación de los resultados obtenidos en la evaluación inicial)

la realización de actividad física en su trabajo y tiempo libre, por lo que podemos concluir que no es un factor determinante a tener en cuenta durante el programa de entrenamiento y que a fecha de realización de estos tests, María es una mujer altamente activa.

Por otro lado, se llevó a cabo la utilización del cuestionario BREQ-3 para observar los motivos que llevaban a la entrenada a realizar su actividad física, es decir, sus motivos conductuales, obteniendo una puntuación alta de 14'81, que indica una mayor autonomía relativa, es decir, ha obtenido una valoración que muestra que María realiza ejercicio porque entiende los beneficios que tiene para la salud (regulación identificada) y en menor medida es parte de su estilo de vida (regulación integrada), además de la motivación intrínseca que nos señala que también disfruta del deporte.

En segundo lugar, se han realizado los cuestionarios PREDIMED: adherencia a la dieta mediterránea, Pittsburgh sobre sueño y PSS-14 de ansiedad con justificación en la ansiedad/nerviosismo descrito por la entrenada en la entrevista inicial y sus posibles problemas con la comida. Respecto al cuestionario PREDIMED, se obtuvo un resultado positivo a la adherencia de 9. Sin embargo, quiero puntualizar que el cuestionario *PREDIMED* desde mi punto de vista debe ser actualizado en el sentido de que beber una copa de vino al día no debería ser marcado como signo positivo de adherencia a la dieta mediterránea, y que este trabajo debería realizarse en más profundidad con la ayuda de un profesional de la nutrición. Por otra parte, el cuestionario de Pittsburgh indicó una higiene correcta del sueño y el PSS-14 indicó unos valores de entre 15-28 que se corresponden con estrés ocasional. Por lo tanto, hoy en día y con los resultados obtenidos, la ansiedad es un factor secundario a tener en cuenta y que se debe incluir en el programa para intentar reducir sus niveles.

Seguidamente, su dolor en el abdomen según la escala EVA es correcto (4/10), pero se encuentra en un nivel en el que realizar ciertos movimientos en planos que comprometan más el abdomen o con más carga de la debida, no solo no mejore, sino que empeore su estado, por lo que, de cara a la pauta de ejercicio, debe ser un aspecto a tratar con cuidado paulatinamente.

En conclusión, debido a la aplicación de diferentes test para comprobar los diferentes espectros de la salud y hábitos de María, se puede observar que actualmente es una mujer en su mayor parte saludable, en un estado de forma bastante activo, realiza deporte por gusto y por conciencia de que es una actividad beneficiosa para ella misma. No obstante, se deben tener en cuenta los resultados que superan altamente la media de una persona altamente activa (test IPAQ) como punto de inflexión. Respecto al resultado de la ansiedad, es una puntuación que en principio no debe preocuparnos y que personalmente creo que la mayoría de las personas pueden obtener debido al modo de vida que llevamos, pero, de todas formas, las sesiones de entrenamiento tratarán de enfocarse como una vía de desconexión y disfrute.

4. Objetivos del programa de intervención

Después de haber realizado la entrevista y la valoración inicial, y contrastar los resultados de las mismas en base a la evidencia científica y al caso concreto de la entrenada, pasamos a continuación a plasmar los diferentes objetivos elaborados y perseguidos durante el programa de entrenamiento. En cuanto a los objetivos prioritarios y principales del programa de entrenamiento fueron: **mejorar la calidad de vida, mejorar los niveles de fuerza y mejorar los hábitos alimenticios** en correlación con el entrenamiento. Dichos objetivos se desglosan en objetivos generales, y a su vez, se amplían en profundidad en específicos, siguiendo una metodología deductiva con el fin de conseguir un aspecto muy preciso.

De la misma manera, los objetivos secundarios son: **concienciar en los beneficios del entrenamiento de fuerza, mejorar el dolor abdominal y reducir los niveles de estrés y/o ansiedad**. Para con estos objetivos, se desarrolla la misma secuencia que los objetivos principales.

A continuación, se puede observar de manera detallada y visual dichos objetivos, junto a su método de medición y herramientas utilizadas.

OBJETIVOS PRINCIPALES	OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN
MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA	<ul style="list-style-type: none"> Regular los niveles de actividad física Aumentar la funcionalidad para la facilitación de las tareas cotidianas de la vida. Corregir los problemas físicos referentes a su cinemática de movimiento Mejorar las necesidades de movimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Compaginar el programa de entrenamiento y las AADD para realizar un nivel de AF adecuado (MI) Reducir la escoliosis (ángulo de Cobb menor de 5°) (MD) Reducir la inclinación pélvica anterior (cercano a la equidistancia) (MD) Mejorar la movilidad del hombro aumentando la rotación externa (MD) Reducir la rotación interna y anteriorización del hombro izquierdo (MD) Aumentar la flexibilidad y fuerza del tendón de Aquiles izquierdo (MD) Reducir el valgo de rodilla (MD) Aumentar la estabilidad del core (MD) 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario IPAQ Test de Adams Golf Swing y Pelvic Tilt Test. Antropometría del hombro Test de Lunge Biomecánica de la rodilla. Test anti-rotación abdominal
MEJORAR LOS NIVELES DE FUERZA	<ul style="list-style-type: none"> Acercar los niveles de fuerza de María a valores normativos Satisfacer las necesidades derivadas de su actividad profesional 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la fuerza del tren inferior (sentadilla, hip thrust, peso muerto, ...) (MD) Mejorar la fuerza del tren superior (flexiones, levantamientos, ...) (MD) Aumentar la fuerza del core (abdomen, zona lumbar) (MD) Mejorar la fuerza de presión manual 2kg (MD) Hipertrofiar el tren inferior (MD) Hipertrofiar el tren superior (MD) Evitar una disminución de la DMO previniendo así una supuesta osteopenia y una futura osteoporosis (NE) Prevenir la sarcopenia y así evitar la pérdida de funcionalidad física (MD) 	<ul style="list-style-type: none"> Cinta métrica. Bioimpedancia. Test variados
MEJORAR LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS	<ul style="list-style-type: none"> Modificar la composición corporal, buscando el mantenimiento de la masa grasa y el aumento de la masa muscular Adecuar la alimentación a los requerimientos de nivel de AF 	<ul style="list-style-type: none"> Ganar confianza en el vínculo entrenador-cliente (MI) Preguntar y obtener feedback prospectivo y retrospectivo para conocer su alimentación (MI) Identificar los patrones de alimentación (NE) Aconsejar sobre su alimentación en casos concretos (NE) Tratar dudas y aspectos generales de nutrición (NE) Regular el consumo de kilocalorías en su dieta para que el programa de entrenamiento sea más efectivo (MD) Conseguir que María esté segura y contenta de su cuerpo y alimentación (MI) 	<ul style="list-style-type: none"> Estimación de Kcal Metodología cauta para conocer la alimentación de una manera correcta, sin crear en estado de alerta
OBJETIVOS SECUNDARIOS	OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN
CONCIENCIAR EN LOS BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA	<ul style="list-style-type: none"> Hablar e informar sobre los beneficios Experimentar dichos beneficios 	<ul style="list-style-type: none"> Introducir un periodo de adaptación al ento. (MD) Incrementar la intensidad paulatinamente (MD) Realizar pequeñas charlas sobre los beneficios en relación con el entrenamiento de la sesión (NE) 	<ul style="list-style-type: none"> Contraste del pensamiento inicio/fin del programa Test estado anímico
MEJORAR EL DOLOR ABDOMINAL	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una progresión adecuada de carga y planos de movimiento Realizar un control del dolor diario Recuperar progresivamente la fuerza 	<ul style="list-style-type: none"> Emplear una movilidad activa al principio de la sesión y una vuelta a la calma al finalizar (MD) Reducir la carga y simplificar al comienzo del entrenamiento (MD) Utilizar planos corporales más livianos para el abdomen 	<ul style="list-style-type: none"> Escala EVA Plano frontal, sagital, transversal
REDUCIR LOS NIVELES DE ESTRÉS Y/O ANSIEDAD	<ul style="list-style-type: none"> Tratar la necesidad constante de realizar AF Utilizar el ento. como método de desconexión y a la vez lúdico 	<ul style="list-style-type: none"> Educar sobre el sobre entrenamiento y la relación con la nutrición que tiene (NE) Utilizar recursos de entrenamiento dinámicos y poco monótonos (MI) Obtener feedback retrospectivo sobre sus sensaciones con el entrenamiento (NE) 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionarios Periodización dinámica Estimación indirecta diaria

Tabla 10. Objetivos del programa de entrenamiento

Legenda: MD: Evaluación con método directo; MI: Evaluación con método indirecto; AF: actividad física; NE: no evaluable

5. Justificación del programa de intervención

En este apartado, se pretende argumentar el programa de intervención que se realizará con la entrenada en base a la evidencia científica actual. Se seguirá una estructura basada en los objetivos principales y secundarios del apartado anterior, de manera que identificar cada apartado con su respectiva justificación sea más sencillo y cómodo de leer.

5.1. Justificación de los objetivos principales

5.1.1. Mejorar la calidad de vida

En primer lugar, se expone a continuación la relación entre el entrenamiento de fuerza y la calidad de vida, que es el primer objetivo de este programa:

Como María citó en la entrevista, quería mejorar su calidad de vida y funcionalidad en el día a día (“ganar” fuerza, flexibilidad, reducir dolor, ...).

La incorporación del entrenamiento de fuerza funcional en mujeres produce mejoras significativas en la forma física y la calidad de vida en general. Los programas de entrenamiento estructurados produjeron mejoras en la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio, la resistencia y la capacidad física general, incluido la reducción del dolor lumbar (Cortell-Tormo, y otros, 2018), que María comentó que ocurría ocasionalmente. Particularmente, las mejoras de la resistencia cardiovascular sugieren beneficios más amplios para las actividades cotidianas y el bienestar. Además, el entrenamiento de fuerza repercute positivamente en la calidad de vida de las mujeres, aliviando las molestias y mejorando la funcionalidad (Hart & Buck, 2019), (Murlasits, Reed, & Wells, 2012)⁵. De esta manera, paulatinamente se destierra el estigma generalizado del entrenamiento de fuerza en las mujeres, subrayando el potencial del entrenamiento de fuerza funcional como valioso complemento de los enfoques convencionales. En cuanto a la frecuencia de entrenamiento, utilizar más parece dar lugar a mayores ganancias de fuerza muscular, masa corporal magra y capacidad funcional. No obstante, si bien las frecuencias más altas pueden conducir a mejores resultados fisiológicos, es esencial encontrar un equilibrio para evitar el sobre entrenamiento y optimizar la recuperación para lograr el éxito a largo plazo (Murlasits, Reed, & Wells, 2012). Más aún, la escoliosis que afecta a la entrenada se relaciona con la calidad de vida debido a la reducción de rotación externa de su hombro izquierdo, caderas desalineadas, dolor bajo de espalda ocasional, etc. Por ello, es importante realizar una evaluación precisa de su tipo de escoliosis (en este caso leve), de forma que se realicen ejercicios centrados en la ganancia de fuerza, la flexibilidad de la columna y corrección de la rotación, estabilidad de core y propiocepción corporal como eje principal para tratar el problema (Fusco, y otros, 2011), (Yagci & Yakut, 2019). Para que esta propuesta sea más eficaz, se recomienda un control regular del progreso a corto y largo plazo y educar al paciente sobre las limitaciones que causa la escoliosis y el impacto positivo que tiene un programa de entrenamiento dedicado a sus necesidades (Fusco, y otros, 2011).

Por tanto, integrar un entrenamiento de fuerza adaptado a necesidades, condiciones y edad específicas del individuo, es una estrategia muy efectiva para optimizar la calidad de vida y el bienestar físico y mental en mujeres.

5.1.2. Mejorar los niveles de fuerza

Después de los resultados obtenidos en la evaluación y su posterior análisis, la mejora de los niveles de fuerza es un objetivo primario dentro de este programa. De esta manera, cabe preguntarse qué intensidad, metodología de ejercicios y frecuencia de entrenamiento deberíamos seguir para que María obtenga los mejores resultados, dado que en la actualidad

⁵ Se ha filtrado la búsqueda de estudios para programas de una duración similar (8-12 semanas) con una frecuencia de intervención similar

ya conocemos que el entrenamiento de fuerza tiene numerosos beneficios en niveles generales. Por otro lado, las mejoras de escoliosis, inclinación pélvica posterior, movilidad de hombro y tendón de Aquiles que se citaron en el punto anterior dentro del objetivo de mejora de vida, serán abordadas en este punto debido a la íntima relación que existe con el entrenamiento de fuerza, creando la oportunidad de entrar más en detalle.

- En cuanto a la intensidad:

Existe el consenso de la utilización de porcentajes cercanos al 1RM para mejorar la fuerza y otros entornos al 60% para hipertrofia. En la mayoría de los estudios analizados, se ha utilizado una pauta de entre el 50-85%, con diversos criterios de progresión (no compensar en la repetición, aumento del 5%RM semanal, ...). En adición, (Ogasawara, Loenneke, Thiebaud, & Abe, 2013) detallaron en su estudio que el contraste entre la utilización de un entrenamiento del 75%RM frente a uno de baja intensidad (30%RM) llevado a la fatiga extrema, producía mejores adaptaciones de hipertrofia; sin embargo, las mejoras absolutas de fuerza eran significativamente inferiores al entrenamiento de mayor intensidad.

- En cuanto a la metodología:

En el estudio realizado por (Hubal, y otros, 2005), se observó que utilizando intensidades de entre el 60-80% en entrenamiento unilateral, se obtenían mejoras de fuerza significativas (incluso el doble), de la misma manera que en el brazo no entrenado por transferencia cruzada. Interesantemente, las mejoras a nivel de fuerza de las mujeres fueron mucho mejores que la de los hombres. También, (Gentil, Soares, & Bottaro, 2015) afirman que los ejercicios multiarticulares y analíticos son igualmente efectivos para aumentar el tamaño y la fuerza de los músculos de la parte superior del cuerpo. Por tanto, la elección entre los ejercicios debe basarse en aspectos personales y prácticos como equipamiento, especificidad de movimiento, preferencias personales y tiempos de entrenamiento. Paralelamente, realizar los ejercicios a una velocidad ralentizada puntualmente es interesante para incrementar la fuerza (Wescott, y otros, 2001) y utilizar enfoques de pre-agotamiento que mejoran la activación muscular, adecuar la estructuración del orden de los ejercicios y el descanso inter e intra-ejercicio personalmente para mejorar el reclutamiento muscular, la gestión de la fatiga y la eficacia general, respectivamente (Fisher, Carlson, Steele, & Smith, 2014).

- En cuanto a la frecuencia:

Ya se ha resaltado en el párrafo anterior que se debe equilibrar la frecuencia con el descanso para optimizar resultados. (Murlasits, Reed, & Wells, 2012) afirman que particularmente en mujeres, se producen mejoras significativas utilizando frecuencia 2 y 3 de entrenamiento. Sin embargo, es muy llamativo que, a nivel de miembro superior, las ganancias son prácticamente iguales, sin embargo, en el miembro inferior, son de hasta un 6% más utilizando frecuencia 3 respecto a frecuencia 2. Esto puede deberse al tipo de fibras presentes en el miembro inferior de las mujeres (mayor presencia de fibras tipo I) frente al superior (Staron, y otros, 2000).

- En lo que respecta a mejoras de escoliosis, inclinación pélvica posterior, movilidad de hombro y tendón de Aquiles:

(Xavier, Avanzi, de Carvalho, & Alves, 2020) afirman que el entrenamiento de fuerza al 60%RM combinado con el de resistencia mejora la capacidad de ejercicio funcional más que el entrenamiento aeróbico únicamente y esto mejoraba la escoliosis, que va en línea con lo afirmado en la revisión realizada por (Fusco, y otros, 2011). Adicionalmente, los ejercicios de estabilización y fuerza de core unidos al bracing y los ejercicios para la escoliosis con enfoque científico (SEAS), son efectivos en el corto plazo para corregir la escoliosis (Yagci & Yakut, 2019).

(McKurdy, Walker, Saxe, & Woods, 2012) observaron que un programa progresivo a razón de 5%RM semanal partiendo del 50%RM inicial y acabando al 85%RM, produce mejoras a nivel de

fuerza y estabilidad en la rodilla y la cadera, además de reducir el riesgo de lesión. Relacionado con lo anterior, (Barendrecht, Lezeman, Duysens, & Smits-Engelsman, 2011) encontraron que la adición de entrenamiento neuromuscular al entrenamiento de fuerza convencional, mejora mucho el valgo de la rodilla y hace variar su movimiento positivamente, mientras que (Jafarnehadgero, Ghorbanloo, Fatollahi, Dionisio, & Granacher, 2021) observaron que la utilización de bandas elásticas en el entrenamiento de fuerza mejora la actividad del glúteo medio y el recto femoral, lo que se traduce en una mejora del valgo de rodilla y de la distribución de la pisada al andar.

Por último, el tendón de Aquiles parece tener un límite de tensión preferido que se mantiene a medida que aumenta la fuerza del músculo tríceps surae en respuesta al entrenamiento de fuerza (los niveles de tensión del tendón de Aquiles varían mucho en función de del individuo) (Urlando & Hawkins, 2007) y la rigidez del mismo aumenta más tras el entrenamiento pliométrico, específicamente, cuando se realizan ejercicios de salto con menor flexión de rodilla (Laurent, Baudry, & Duchateau, 2020), lo que puede explicar por qué existen tantos problemas en la población y nos ayude a realizar una buena programación. (Beyer, y otros, 2015) afirman que el Aquiles mejora con entrenamiento con énfasis en la fase excéntrica y el entrenamiento de fuerza pesada y lenta mejora y los resultados pueden durar hasta 1 año tras 12 semanas de entrenamiento. También, (Laurent, Baudry, & Duchateau, 2020) indican que el entrenamiento pliométrico mejora sustancialmente la fuerza del Aquiles, pero, sin embargo, la especificidad es clave a la hora de entrenarlo, ya que entrenar saltos en contramovimiento obtienen mejores resultados para actividad física de este estilo, mientras que los saltos pliométricos con rebote mejoran la altura de saltos de bajo/medio rango. Por lo tanto, debemos acogernos a la especificidad y el caso personal de la entrenada para pautar el tipo y la intensidad correcta de ejercicio, en base a lo mencionado por (Baxter, Corrigan, Hullfish, O'Rourke, & Silbernagel, 2021) en Tabla 9.

5.1.3. Mejorar los hábitos alimenticios

Existe una complicada relación entre los aspectos fisiológicos, la nutrición, el comportamiento durante el ejercicio y la salud mental, especialmente en las mujeres (Rocha-Rodrigues, Alfonso, & Sousa, 2022). La recuperación tras el ejercicio es primordial para optimizar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones. La nutrición desempeña un papel fundamental, especialmente en el caso de las mujeres que practican ejercicio físico, ya que influye en el equilibrio energético y el bienestar general (Hauswirth & Le Meur, 2011), pudiendo producirse degradación de la densidad ósea, sarcopenia, ... (Bratland-Sanda, Martinsen, & Sundgot-Borgen, 2012).

La dependencia del ejercicio actúa como mediador en la compleja relación entre el deseo de realizar actividad física y los TCA (Cook & Hausenblas, 2008). Esto implica que la dependencia del ejercicio contribuye al vínculo entre el ejercicio excesivo y los TCA, de forma que los individuos que muestran dependencia del ejercicio (como el caso de María que se pudo intuir en la entrevista inicial) pueden ser más vulnerables a desarrollar conductas alimentarias poco saludables (Vancampfort, y otros, 2014).

A su vez, los estudios que tratan el entrenamiento de fuerza en pacientes con anorexia y bulimia nerviosa (Fernández-del-Valle, Larumbe-Zabala, Morande-Lavin, & Ruiz, 2015), (Vancampfort, y otros, 2014) destacan el potencial del ejercicio para abordar los trastornos alimentarios. El papel del ejercicio como mediador o moderador entre la conducta de ejercicio y los TCA subraya su compleja influencia en la salud mental. Además, (Aylett, Small, & Bower, 2018) demuestran el impacto positivo del ejercicio sobre la ansiedad clínica en la práctica general, lo que pone de manifiesto su potencial como herramienta terapéutica.

Por lo declarado anteriormente, los efectos del ejercicio tienen una naturaleza multidimensional, que va desde la recuperación fisiológica hasta la mejora de la salud mental.

Es vital comprender la interacción entre el ejercicio, la nutrición y el bienestar mental para diseñar un programa de entrenamiento que optimicen los resultados de salud, especialmente en mujeres y en personas con trastornos alimentarios.

5.2. Justificación de los objetivos secundarios

5.2.1. Concienciar del beneficio del entrenamiento de fuerza

A lo largo del trabajo, se ha puesto de manifiesto los grandes beneficios del entrenamiento de fuerza en mujeres y lo fundamental que este es, que últimamente es lo que queremos que María integre.

Las investigaciones demuestran sistemáticamente que el entrenamiento de fuerza produce mejoras físicas sustanciales, como el aumento de la fuerza muscular, la mejora de la composición corporal y la mejora de la capacidad funcional. Estas mejoras van más allá del ámbito físico, ya que influyen positivamente en el bienestar psicológico al fomentar la satisfacción con la imagen corporal, la confianza en uno mismo y la reducción de los niveles de estrés (Brady & Straight, 2014). Los beneficios multidimensionales del entrenamiento de fuerza contribuyen a una mejora integral de la calidad de vida general de las mujeres, fomentando el empoderamiento físico y mental (Cortell-Tormo, y otros, 2018), (Monticone, y otros, 2016). La concienciación sobre estas ventajas basadas en pruebas puede animar a las mujeres a incorporar el entrenamiento de fuerza a su estilo de vida, fomentando un enfoque holístico del bienestar.

5.2.2. Mejorar el dolor abdominal

El dolor de abdomen es un obstáculo imprevisto de última hora. Tradicionalmente, la escala EVA es un método aceptado y conocido para monitorear el dolor, ya que puede ayudar a las personas a auto controlar la intensidad percibida durante el ejercicio. La investigación de (Borg, 1982), y (Price, McGrath, Rafii, & Buckingham, 1983) demostró una fuerte correlación entre las puntuaciones EVA y las respuestas fisiológicas personales, como el seguimiento de la fatiga y el malestar, lo que la convierte en una herramienta fiable para medir la intensidad del ejercicio. De este modo, a partir de las medidas y respuestas subjetivas del entrenado, permite individualizar la intensidad del entrenamiento, ajustar la carga y el volumen de su entrenamiento con un enfoque personalizado, optimizando las adaptaciones y reduciendo el riesgo de sobreesfuerzo.

5.2.3. Reducir los niveles de estrés y/o ansiedad

El entrenamiento de fuerza puede reducir eficazmente afecciones psicológicas como el estrés y la ansiedad. Los estudios (Cook & Hausenblas, 2008), (Hart & Buck, 2019), (Hosker, Elkins, & Potter, 2019) indican que la realización de entrenamiento de fuerza se asocia con un mejor estado de ánimo, reducción de la angustia y ansiedad psicológica y reducción de las respuestas de cortisol al estrés, mejorando el ánimo y una sensación de. Estos hallazgos enfatizan el potencial del entrenamiento de resistencia como una estrategia valiosa para mejorar el bienestar mental y físico. Sin embargo, es importante considerar la variabilidad individual de cada caso a la hora de programar.

6. Programa de intervención

Una vez realizada la entrevista y evaluación inicial para conocer el estado global de María, así como sus objetivos y preferencias, con su posterior análisis de los resultados, finalmente se ha decidido dividir el periodo de entrenamiento de María en dos fases:

- **Fase de adaptación al entrenamiento de fuerza**
- **Fase de intensificación del entrenamiento (funcionalidad, hipertrofia, coordinación, ...) y fuerza**

Esta decisión se ha llevado a cabo teniendo en cuenta los siguientes factores:

- El periodo de entrenamiento (16 sesiones en 8 semanas aproximadamente) de una sesión estándar de 1 hora
- La familiarización de la entrenada con el ejercicio (práctica de AADD y deporte en épocas pasadas) y su respectiva continuación de estas, ya que, durante el periodo de entrenamiento, María combina las sesiones de entrenamiento de fuerza junto a 1 o 2 sesiones de AADD por semana adicionales.
- Los resultados de la evaluación con sus respectivas necesidades y objetivos de la entrenada

De la misma manera, se ha utilizado como justificación para realizar esta división de fases con sus respectivas características (que se explicarán detalladamente más adelante) la metodología de trabajo de Yuri Verkhoshansky (Verkhoshansky, Siff, & Yessis, 2009), la de Tudor Bompa (Bompa & Haff, 2009) y Mike Israetel (Israetel, Hoffmann, Davis, & Feather, 2020), de forma adaptada a este caso particular.

6.1. Descripción breve de las fases

6.1.1. Fase de adaptación al entrenamiento de fuerza

En esta fase, debido a lo relatado por María en su entrevista y a la evaluación (realizadas el 31 de enero de 2023 y el 2 de marzo de 2023, respectivamente), se pudo observar que María no estaba tan familiarizada con el entrenamiento de fuerza en general, optando por otras alternativas como método de hacer deporte y con características evidentes a mejorar (fuerza) y otras más secundarias (ejecución, propiocepción, ...). De esta manera, el objetivo de esta fase es comenzar a familiarizar a María con el entrenamiento de fuerza, obteniendo feedback sobre las sesiones para fomentar la adherencia haciendo algún cambio pertinente a nivel analítico, y para que María tenga una transición natural y progresiva (sin fatiga, DOMS, consciencia y aprendizaje) hacia el habitamiento del entrenamiento de fuerza, para que después de mejorar su ejecución, propiocepción y conocimiento general, podamos aumentar la intensidad, dificultad y especificidad en la siguiente fase.

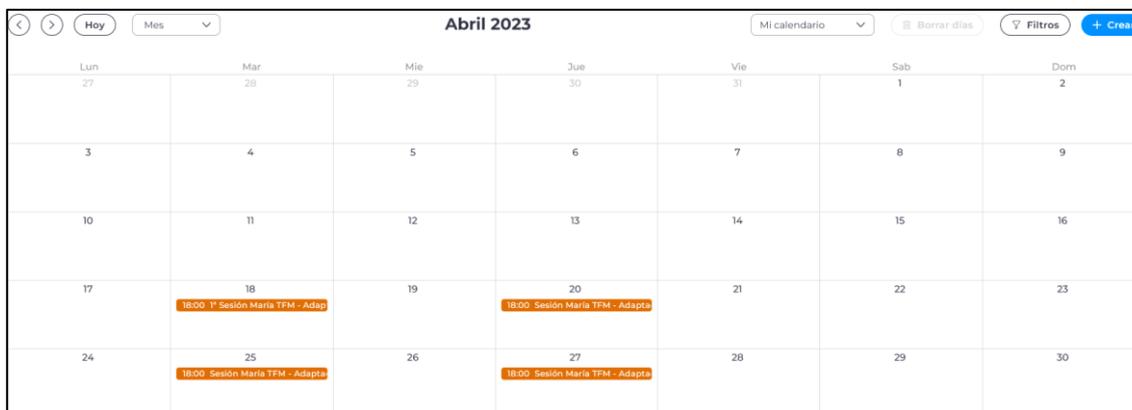
Por tanto, esta fase se ha estructurado en un mesociclo de 3 semanas con 5 sesiones de entrenamiento, progresando en cada una de ellas para optimizar su avance. Esto puede verse más visualmente en *Imagen 18*.

6.1.2. Fase de intensificación del entrenamiento

En esta fase, partiendo de los indicadores de la primera y una adaptación y conocimiento del entrenamiento de fuerza, se incluirá más especificidad, ejercicios más complejos (tareas duales, ejecución motora más complicada, ...) y más intensidad. El planteamiento de esta fase se estructura en un mesociclo de 6 semanas con 11 sesiones de entrenamiento. Esto puede verse más visualmente en *Imagen 18*. La periodización y metodología se basa en un entrenamiento de cuerpo completo cada sesión, realizando 1 sesión de fuerza por cada 2 de

entrenamiento de hipertrofia y funcional⁶. En estas sesiones de fuerza, se enfatiza bien el miembro inferior o el superior dependiendo de la sesión que corresponda, pero siempre complementando ese entrenamiento de fuerza de un miembro con otro de hipertrofia y/o funcionalidad en el otro (esto es, en su mayor parte, debido al tiempo disponible para este programa). De esta manera, atendemos a los siguientes principios del entrenamiento de fuerza como criterio de progresión:

- Principio de sobrecarga progresiva semanal
- Principio de las variables de entrenamiento (ajuste de volumen, intensidad, duración de descansos)
- Principio de individualización y personalización
- Principio de equilibrio de entrenamiento y recuperación



⁶ Es importante puntualizar que la carga ha ido aumentando progresivamente a lo largo de la fase en los días de hipertrofia/funcional, cobrando más importancia al final de la misma

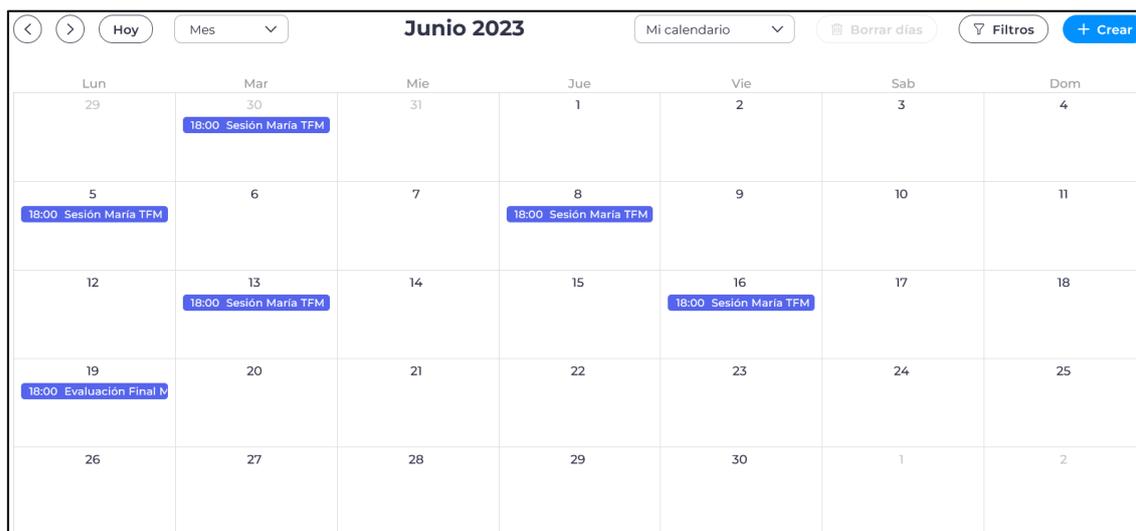
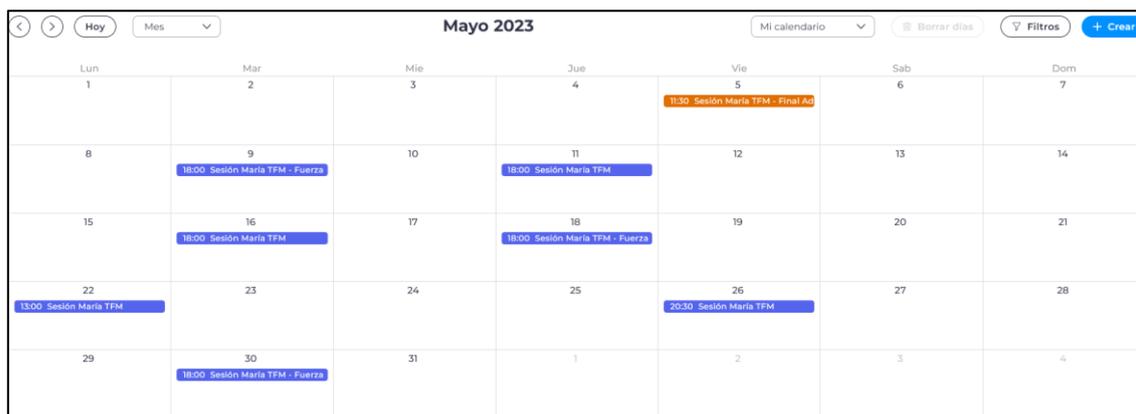


Imagen 18. Línea temporal de duración Fase 1(naranja) y Fase 2(azul)

6.2. Descripción detallada de las fases: fase de adaptación al entrenamiento de fuerza

6.2.1. Objetivos y contenidos específicos

Se desarrollará una división por orden de prioridad entre objetivos principales y secundarios, con sus respectivos contenidos en cada apartado. Los **objetivos principales** que se tratarán en este epígrafe son:

1. Adaptarse al entrenamiento de fuerza. Sus subobjetivos dentro del apartado, junto a sus contenidos con los que se relacionan son:
 - Introducir a los ejercicios básicos de fuerza (sentadilla, press, peso muerto con kettlebell, puente de glúteo, remos...)
 - Aprender la técnica correcta en los ejercicios, enfatizando la postura y la ejecución segura (correcciones verbales, propiocepción, feedforward, análisis a posteriori de la ejecución, ...).
 - Instruir sobre la importancia del calentamiento y/o movilidad/estiramientos adecuados antes y después del entrenamiento, de acuerdo con la seguridad y eficacia dentro de la sesión y al terminar (cat-camel para la espalda, retracción-protracción escapular, anteversión-retroversión pélvica, postura natural antes y después de terminar el ejercicio, etc.)

- Usar cargas ligeras y sesiones de entrenamiento de menor intensidad para familiarizar al cuerpo con la nueva actividad (sentadilla al 35-40%RM⁷ máximo, más descanso, ejecuciones más lentas, zancadas unilaterales con peso corporal, ...).
2. Mejorar la calidad de vida. Sus subobjetivos dentro del apartado, junto a sus contenidos con los que se relacionan son:
 - Incorporar ejercicios de movilidad y estiramientos para mejorar la flexibilidad y reducir la tensión muscular (movilidad con rodillo para cadera y hombro, YTWIL para hombro, liberación miofascial asistida y autoliberación, retroversión en plancha, sentadilla profunda asistida, ...)
 - Enfocar en ejercicios que promuevan la postura adecuada y alivien la tensión en áreas problemáticas (press de pecho unilateral con mancuerna partiendo desde el suelo, face pull, estiramientos para rotación externa de hombro en forma de O, remo unilateral en polea cónica, etc.).
 3. Comenzar a mejorar la alimentación. Sus subobjetivos dentro del apartado, junto a sus contenidos con los que se relacionan son:
 - Generar confianza respecto al vínculo entrenador-entrenada para hablar sobre el tema de forma cómoda (preguntas sobre el día a día, cuestiones sobre cómo se siente en general a nivel de energías, preguntas sobre su rutina, ... de manera breve sin presionar)
 - Charlar sobre la relación entre el entrenamiento de fuerza y la nutrición adecuada (modo corto de preguntar, genética y composiciones corporales varias, exposición de evidencia científica a modo divulgación)
 - aconsejar sobre la importancia de una dieta equilibrada y la hidratación para un rendimiento óptimo (enfoque a resultados, feedback sobre su energía después de las sesiones, comidas ligeramente más copiosas el día del entrenamiento, alimentos que son buenos para progresar en el entrenamiento de fuerza, etc.).
 - Nombrar sugerencias para establecer hábitos alimenticios saludables que apoyen los objetivos de entrenamiento (no comer inmediatamente antes de venir a entrenar en grandes cantidades, generación de una rutina alimenticia a diario, reposición de nutrientes al terminar el entrenamiento, apoyarse en aquellos alimentos más reconfortantes para María dentro de su dieta siempre y cuando sean adecuados, restar importancia a una dieta estricta y compleja para cumplir a rajatabla todos los días, quitando de ese modo el miedo del fracaso y prevenir el desgaste)

Los **objetivos secundarios** que se tratan en esta fase son:

4. Concienciar sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza. Sus subobjetivos dentro del apartado, junto a los contenidos con los que se relacionan son:
 - Charlar a modo divulgativo y casual sobre los beneficios para la salud general y la imagen corporal (rechazo de los conceptos tradicionales de trabajar con pesos en mujeres, como la hipermusculación, generación de interés y adherencia, asimilación de amplias posibilidades de métodos para obtener resultados, beneficios sobre la mejora del estado emocional, ...)
 - Demostrar visualmente y dar explicaciones detalladas de cómo el entrenamiento de fuerza puede ser seguro y efectivo (peso muerto, planchas, explicaciones de

⁷ Siempre que se habla de RM, se trata de aquél estimado, debido a que María no es una cliente familiarizada con el entrenamiento de fuerza. Por tanto, realizar un RM real, no sería preciso y conllevaría riesgos de seguridad

ejercicios similares en ejecución a aquellos de las AADD con buena ejecución, pérdida de miedo a la posibilidad de lesión.

5. Reducir el dolor abdominal. Sus subobjetivos dentro del apartado, junto a los contenidos con los que se relacionan son:

- Incorporar ejercicios de activación core para fortalecer los músculos abdominales y reducir la presión en la región (dead bug, cat camel, planchas cortas, ejercicios unilaterales como remo en plano sagital, zancadas, elevaciones de piernas, ...).
- Enseñar correctamente la técnica de respiración adecuada para evitar la exacerbación del dolor durante el entrenamiento (comienzo por aprender la respiración pulmonar y diafragmática, aprendizaje e identificación de la fase de inspiración y espiración durante las fases del ejercicio: concéntrica y excéntrica, así como en las isométricas).

6.2.2. Metodología de trabajo

a) Metodología general

- **Estructura de la sesión:** esta metodología de estructuración será similar a lo largo de todo el programa, con una duración aproximada total de 1 hora. Se basa en una fase de calentamiento o movilidad, centrada en trabajar las partes del cuerpo que vayan a ser más implicadas en esa sesión o aquellas que requieren más atención a nivel general. En segundo lugar, la parte principal, donde se trabajarán los ejercicios principales para conseguir resultados, desde una perspectiva de lo general a lo analítico (ejercicios multiarticulares, tareas duales, ... -> ejercicios monoarticulares, solo un grupo muscular). Dependiendo de las sesiones, hay ejercicios que se combinan en modo circuito para que la sesión sea más entretenida, reduciendo el tiempo entre descansos y abordar más ejercicios. Finalmente, la vuelta a la calma cuyo objetivo es llevar gradualmente el cuerpo de nuevo a un estado de reposo y reducir el estrés físico y cardiovascular, mediante ejercicios de menor intensidad, estiramientos y/o ejercicios de respiración y relajación que en este caso particular son muy importantes. Por otra parte, este programa se basa en el entrenamiento de fuerza e hipertrofia, no dando tanta importancia a la componente aeróbica debido a sus sesiones de AADD que se realizan de forma complementaria y que en su mayoría priorizan este componente.
- **Medios de recuperación:** se medirá mediante feedback, feedforward y conversaciones con la entrada, elementos importantes como el sueño, la sensación de descanso, la alimentación, ... de forma que podamos dar y seguir unas pautas todos los días, y modificar algún matiz de una sesión si es necesario. A nivel intra-sesión, utilizaremos masajes y liberación miofasciales, estiramientos, etc., con y sin material (fitball, theragun, bandas elásticas, ...) y una periodización que permita una recuperación adecuada de cara a otra sesión.
- **Sesiones no presenciales:** durante este programa de ejercicio, no se han pautado sesiones diseñadas por mí específicamente de forma no presencial. Sin embargo, como se ha citado anteriormente, este programa de entrenamiento se combina con 1 o 2 sesiones de AADD que María quería seguir realizando de manera ajena, por lo que el diálogo y la comunicación son constantes durante todo el periodo para saber qué AADD ha realizado, su grado de cansancio, etc.
- **Educación del cliente:** siendo la alimentación y la mejora de calidad de vida uno de los objetivos principales de este programa, el abordaje de hábitos de vida y la nutrición es poco profundo por el momento debido a que prima la ganancia de confianza y la adherencia al programa en primer lugar, dejando esta parte de educación a aspectos

puntuales que irán cobrando más importancia durante el progreso del programa. Por tanto, se tratan las dudas de la entrenada con un enfoque de respuesta general sin incidir específicamente en su caso hasta haber avanzado en el tiempo.

- **Interacción entrenador/cliente:** principalmente tiene un enfoque verbal, mediante la revisión del programa para esos días, con motivación para realizar el ejercicio, etc. Por otra parte, el componente kinestésico también es importante mediante la demostración de ejercicios, correcciones técnicas, resistencias externas, ... La componente kinestésica es esencial para guiar al cliente en la ejecución adecuada de los ejercicios, corregir la técnica y asegurarse de que los movimientos se realicen de manera segura y efectiva. La componente táctil de igual manera a la educación se realizará según progrese el programa, limitándose a lo necesario a la comodidad de la entrenada.
- **Instalaciones y equipamientos:** las instalaciones y equipamientos pueden observarse en *Imagen 1*, *Imagen 2*, *Imagen 3* y *Tabla 2*, respectivamente. Estas serán constantes durante todo el periodo de entrenamiento, con la única puntualización de que haya que cambiar el orden o mecánica del ejercicio si otro compañero está utilizando el material deseado, que no suele ocurrir. Por tanto, la disponibilidad es máxima. En cuanto a las condiciones, es un centro de entrenamiento privado destinado exclusivamente al entrenamiento personal, por lo que la relación es siempre 1 a 1, por lo que la privacidad es máxima. Las condiciones de temperatura son adecuadas debido a dos sistemas de climatización, contando con una buena iluminación durante todo el día.
- **Otros:** la hidratación es un factor muy importante a lo largo del entrenamiento, por lo que cada cierto tiempo, siempre se recuerda a María que beba una pequeña cantidad de agua. Contamos con un equipo de música que se utiliza siempre y cuando no moleste a otros clientes de forma que la sesión sea más divertida para María y por tanto mejore la adherencia, ya que ella disfruta de hacer ejercicio escuchando música.

b) Metodología de contenidos (Fase I)

- **Volumen:** cada sesión de 1 hora se subdivide en la fase de calentamiento (que cuenta con 2 o 3 ejercicios de activación), la parte principal (4/5 ejercicios generales para cumplir los objetivos establecidos que cubren la mayor parte del cuerpo y 1/2 ejercicios analíticos para abordar una musculatura en específico) y finalmente la vuelta a la calma (1 ejercicio normalmente, a veces 2, que sirva para devolver la zona más trabajada a un punto de relajación). Por tanto, realizamos en cada sesión un conjunto de 8 ejercicios aproximadamente, en los que se puede variar dependiendo de la estructura del día (modo circuito), utilizando 2/3 series por ejercicio y un volumen total de 15 series aproximadas, progresando según avanza la fase si María lo tolera adecuadamente. También, se acostumbra a la entrenada a aprender a conocer su RIR real. Se puede observar la distribución del volumen de fase en *Figura 1*.
- **Intensidad y recuperación:** como se ha mencionado anteriormente, la intensidad utilizada en esta fase es del 35-40%RM aproximadamente, 3 o 4 sets con repeticiones de entre 12 y 15, que pueden llegar a 20 en los ejercicios de mayor movilidad y menor carga. También se hará énfasis en el tempo de ejecución, dependiendo de la tipología de ejercicio utilizada. Por otro lado, los tiempos de descanso son relativamente cortos debido a la menor intensidad propuesta (alrededor de 1 min). Si hay ejercicios planteados en modo circuito, el descanso será un poco menor, siendo siempre pasivo aprovechando para beber agua, bajar pulsaciones o comentar detalles del ejercicio realizado, entre otros. Sin embargo, todos estos factores mencionados se regulan intra-sesión a través de la frecuencia cardíaca y la escala RPE.

- Densidad y variación de la carga:** como se ha comentado al principio de este punto, se utiliza el principio de sobrecarga progresiva como método de medir la densidad. En este caso dado que es la fase de adaptación, comenzamos realizando más repeticiones, y progresivamente aumentamos ligeramente la carga (5%RM aprox.) en base a los factores de medición de la intensidad, manteniendo las repeticiones realizadas y gradualmente bajándolas mientras aumentamos la intensidad en las sesiones finales, ya que, en las primeras por el carácter de familiarización con el ejercicio, la densidad es la misma y se progresa a partir de la 3 sesión. Se medirá la carga acumulada del entrenamiento de forma general utilizando el valor proporcionado de la escala RPE una vez finalizada la vuelta a la calma, pero referente al volumen de la parte principal.

*Carga de entrenamiento = Volumen (min)*Intensidad (CR-10) en unidades arbitrarias (UA). Se puede observar a continuación la dosificación y control de la carga en Figura 1.*

- Variación de la tarea motriz:** realizamos una progresión del ejercicio si observamos que existe un carácter de esfuerzo más bajo realizando las mismas repeticiones, pasando a otro de mayor complejidad, o aumentando la carga y/o repeticiones. También si la ejecución motriz del ejercicio ha mejorado y es perfecta, realizamos una progresión para añadir más dificultad, similar a los anteriores. De la misma manera ocurre cuando los valores de la escala RPE, RIR y frecuencia cardiaca son más bajos. En contraste, se realiza una regresión cuando el carácter del ejercicio parece demasiado difícil o la ejecución motriz no es adecuada (falta de fuerza, mala forma, dificultad de coordinación, ...), utilizando siempre los valores de referencia RPE, RIR y frecuencia cardiaca, además de su imagen corporal al realizar el ejercicio.

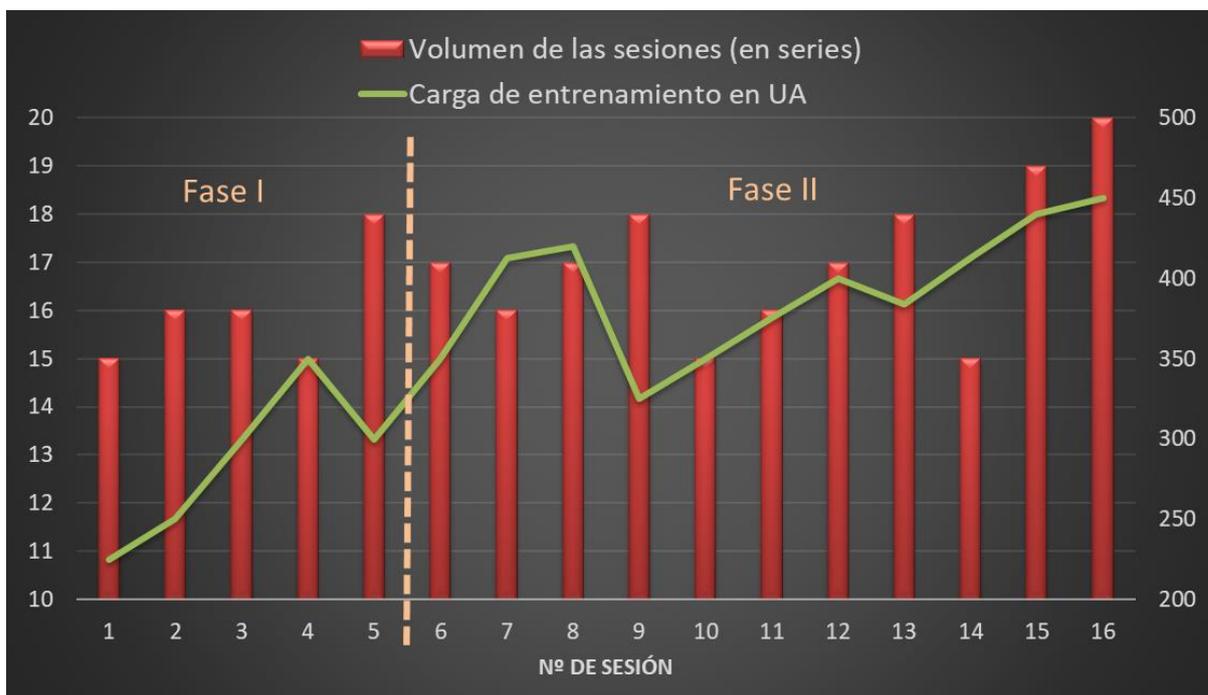


Figura 1. Distribución de volumen y carga de entrenamiento (obsérvese la fase I)

- Criterios para detener el ejercicio:** si se observa que María falla en muchos puntos de la ejecución y por tanto hay un riesgo potencial lesional, se para el ejercicio para repetir las pautas o realizarlo de una manera más sencilla. Si al realizar el ejercicio, existe un dolor superior a 6 en la escala EVA, inmediatamente se para el ejercicio. Finalmente, si el RPE es superior a 6-7, se parará el ejercicio, ya que en esta fase no nos interesa llegar al fallo muscular incluso siendo por acumulación de repeticiones y

no por carga. De la misma manera, si la frecuencia cardiaca es muy alta y María no puede realizar bien el ejercicio por ello, el ejercicio se detiene.

- **Tipo de ejercicios realizados y orden de estos:** como se ha comentado, en el calentamiento utilizamos en primer lugar ejercicios de movilidad y propiocepción con rango de movimiento completo, normalmente cíclicos y en ocasiones acíclicos. En la parte principal, realizamos primeramente ejercicios multiarticulares globales, pasamos a los analítico-globales y finalizamos con los analítico-específicos. En su mayoría en esta fase trabajamos con movilidad completa, ejercicios acíclicos y una componente bilateral, que puede pasar a unilateral en los ejercicios analítico-específicos. Finalmente, en la vuelta a la calma, utilizamos ejercicios con rango de movimiento completo, con poca velocidad, acíclicos y específicos de la zona más trabajada o que necesite más atención
- **Tecnología y equipos utilizados:** como referencia, hemos utilizado el pulsómetro del reloj de María para medir la frecuencia cardiaca, si bien no ha sido utilizado en todas ellas. Por otro lado, se ha utilizado un móvil para grabar las ejecuciones de la entrenada, que sirvieran tanto para mejorar sus ejecuciones y corregir errores, como para realizar la colecta de datos visuales para este trabajo. No se ha utilizado más tecnología durante el programa de entrenamiento.
- **Feedforward, feedback y foco atencional:** durante esta fase específicamente, el foco atencional ha sido interno en su mayoría, con excepciones puntuales de algún ejercicio, ya que se busca enfocarse en cómo se siente el movimiento en músculos y articulaciones, mejorando la conexión mente-músculo y la conciencia corporal (propiocepción). En cuanto al feedback y feedforward, siempre se ha utilizado una demostración previa y consejos antes de realizar el ejercicio, además de feedback en tiempo real mientras se realiza el ejercicio para mejorar el foco interno y feedback al terminar de realizarlo para conocer las sensaciones de María y si estaban alineadas con los objetivos de ese ejercicio concreto.
- **Componente lúdico y competitivo para generar adherencia:** en esta fase, se ha pretendido realizar al menos un ejercicio por sesión que tenga un componente de desafío personal y/o que resulte atractivo para María, utilizando elementos poco convencionales (polea cónica, sentadilla con balón medicinal y lanzamiento, sprint resistido, ...) de forma que ella consiga una inmersión dentro de la sesión y la componente de diversión esté más presente, generando paulatinamente una mayor adherencia.

c) Secuenciación de contenidos

Dentro de toda esta primera fase, todos los contenidos citados en *Objetivos y contenidos específicos* han sido realizados dentro de todas las sesiones. Debido a los problemas de María con el miembro superior (hombro izquierdo) e inferior (cadera y rodilla izquierda), además de la fuerza, todas las sesiones tenían un componente de contenidos para solucionar todos estos problemas, siguiendo una estructura similar: hemos utilizado ejercicios de propiocepción y movilidad en el calentamiento (rotaciones de hombro en cuadrupedia, cat camel, flexión de cadera desde sentado con rodillo, abducción con banda elástica,... Posteriormente hemos utilizado ejercicios con componente multiarticular, para comenzar a solucionar los problemas detectados (sentadillas, zancadas, puente de glúteo, remos, etc.) y seguir con aquellos analíticos monoarticulares (patada de tríceps, curl de bíceps, elevación de gemelos, etc.). A lo largo de esta fase, hemos seguido siempre una secuenciación similar en cuanto a contenidos dentro de la sesión:

- Calentamiento (contenidos de movilidad, propiocepción, etc., para conseguir seguridad y mejora de la noción corporal, aprendiendo la importancia del entrenamiento de fuerza)
- Parte principal (ejercicios multiarticulares globales -> ejercicios multiarticulares analíticos -> ejercicios monoarticulares analíticos, dirigidos a la mejora de fuerza, a solucionar sus problemas mejorando por tanto su calidad de vida). Se ha seguido siempre una secuenciación de contenidos comenzando por aquellos del miembro inferior, seguidos del miembro superior y finalmente los analíticos como pueden ser los bíceps y tríceps. En algunas sesiones se ha utilizado el recurso del circuito y por ende se han realizado ejercicios de miembro inferior y superior de manera alterna, de manera que se refuerza la componente lúdica y la adherencia.
- Vuelta a la calma: se ha programado ejercicios destinados a mejorar el dolor (zona abdominal, zona lumbar) mediante ejercicios y estiramientos pertinentes, como el estiramiento abdominal, la extensión de espalda en fitball, etc., y reducir las pulsaciones.

A continuación, se presenta la secuenciación global de los contenidos de acuerdo con los objetivos planteados de una manera más visual en la siguiente tabla:

Tabla 11. Secuenciación global de los contenidos de acuerdo con los objetivos planteados en la fase I

Fase 1	Sesión	Contenidos	Tipología de ejercicio	Justificación
	1 18/4/23	Introducción a los ejercicios básicos de fuerza (sentadilla básica, remo inverso en barra, plancha, peso muerto básico) Introducción a los ejercicios de movilidad (cat-camel, anteversión-retroversión pélvica, flexión de cadera asistida) Demostración visual de la técnica de los ejercicios y corrección de errores ⁸ Adopte de un enfoque en la técnica correcta de los diferentes ejercicios ⁹ Explicación de la importancia del calentamiento y la vuelta a la calma	Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos Acíclicos y cíclicos Movilidad, ROM completo	Necesidad de introducción al ento. de fuerza Mejorar la calidad de vida Concienciar sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza
	2 20/4/23	Introducción a los ejercicios básicos de fuerza (puente de glúteo, remo TRX) Introducción a los ejercicios de movilidad (rotación externa en forma de O en decúbito prono) Explicación de la importancia del calentamiento y la vuelta a la calma Hincapié en la postura, alineación y activación muscular voluntaria Introducción de ejercicios específicos	Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos Acíclicos y cíclicos, Bilateral y unilateral Movilidad, ROM completo	Necesidad de introducción al ento. de fuerza Mejorar la calidad de vida Concienciar sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza Reducir dolor
	3 25/4/23	Utilización de cargas bajas y repeticiones altas para mejorar la técnica y familiarización en ejercicios ya conocidos Práctica de la técnica en nuevos ejercicios (press palof, curl bíceps) Hincapié en la postura, alineación y activación muscular voluntaria	Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos Acíclicos y cíclicos Bilateral y unilateral Movilidad, ROM completo	Mejorar fuerza Mejorar la calidad de vida Concienciar sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza Reducir dolor
	4 27/4/23	Utilización de cargas bajas y repeticiones altas para mejorar la técnica y familiarización en ejercicios ya conocidos Aumento de la especificidad de ejercicios y aumentos de la carga, dificultad o tarea progresivos Charla y solución de dudas sobre nutrición y alimentación, así como sobre el entrenamiento de fuerza y sus beneficios	Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos Acíclicos y cíclicos Bilateral y unilateral Movilidad, ROM completo	Mejorar fuerza y coord. Mejorar la calidad de vida Concienciar sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza y nutrición Reducir dolor
	5 5/5/23	Aumento de la carga progresivo, menos repeticiones Más componente de fuerza Mejora de la técnica en ejercicios ya conocidos Énfasis en la seguridad a través de la forma correcta y la postura Charla y solución de dudas sobre nutrición y alimentación, así como sobre el entrenamiento de fuerza y sus beneficios	Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos Acíclicos y cíclicos Bilateral y unilateral Movilidad, ROM completo	Mejorar fuerza y coord.. Mejorar la calidad de vida Concienciar sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza y nutrición Reducir dolor

⁸ Ambos contenidos se llevarán a cabo a lo largo de toda la fase, por lo que únicamente se citarán aquí

⁹

d) Sesiones

Se incluirán en esta fase siguiendo las indicaciones e instrucciones del equipo de coordinadores del “MEP” 3 sesiones de las 8 necesarias, utilizando de esta manera las 5 restantes en la segunda fase, ya que son más específicas y hay más matices importantes. En cuanto a los contenidos y objetivos de cada sesión, se explica de forma más detallada en la

Tabla 11.

SESIÓN:	2		Fecha:	20/4/2023		
Objetivos:	Adquirir nociones básicas del movimiento, mejorar la propiocepción y ejecución. Conocer e integrar el RPE como término y sensaciones. Concienciar en los beneficios del entrenamiento de fuerza, comenzar a reducir el dolor abdominal					
	EJERCICIO	VOLUMEN	RIR	RPE	TEMPO	
CALENTAMIENTO	• Depresión de hombros	2 x 7				
	• Cat camel	30 s.				
	• Círculos escapulares en cuadrupedia	6 / sentido				
	• Anteversión-retroversión de cadera con foam en pared	20 s.				
PARTE PRINCIPAL	• Step up desde cajón unilateral	3 x 5 / pierna	5	5	1-0-0-0	
	• Puente de glúteo bilateral sin carga	3 x 10	7	3-4	1-0-1-1	
	• Peso muerto en barra octogonal	3 x 5	4	6	1-0-2-1	
	• Remo en TRX	3 x 7	6	6	1-0-1-1	
	• No money goma azul	2 x 10	5	5	0-0-1-0	
	• Tríceps pushdown con barra solo peso del contrapeso	2 x 10	5	4	2-0-1-1	
						
VUELTA A LA CALMA	• Relajación de espalda en fitball	1 min.				
	• Estiramiento de recto del abdomen: 2	30 s. cada				
DENSIDAD DEL ENTO.	RPE al acabar:	5				
	Carga de entrenamiento:	5x50 = 250 UA				
	Carga acumulada de miembro inferior:	9 series				
	Carga acumulada de miembro superior:	5 series				
	Carga total:	16 series				

En esta sesión es importante señalar que comenzamos a introducir la barra octogonal, lo que supuso una dificultad para María. En las fotos se puede observar ligeramente como se produce un arqueado de la espalda al levantar la barra, que posteriormente fue corregido. Las repeticiones en este caso fueron menores de lo habitual, realizando 3 sets de 8 repeticiones, primando la forma. De forma análoga, en el remo con TRX se puede observar como la postura inicial no es completamente recta y el movimiento realizado es con mayor tracción del brazo que de la espalda por su postura final casi vertical. En este ejercicio realizamos también 3 series de 12 repeticiones, habiendo en las finales un mayor campaneado en la zona de la espalda. En el “no money”, también pueden observarse hombros desalineados, con anteriorización y rotación interna del izquierdo, habiendo mucha dificultad en realizar el movimiento de rotación externa incluso con la goma de menor resistencia, por lo que los movimientos eran lentos para tener una forma adecuada y no abrir los codos.

SESIÓN:	3		Fecha:	25/4/2023		
Objetivos:	Adquirir nociones básicas del movimiento, mejorar la propiocepción y ejecución. Conocer e integrar el RPE como término y sensaciones. Concienciar en los beneficios del entrenamiento de fuerza, comenzar a reducir el dolor abdominal					
	EJERCICIO	VOLUMEN	RIR	RPE	TEMPO	
CALENTAMIENTO	• Anteversión y retroversión pélvica con foam en pared	2 x 15 s.				
	• Cat camel	30 s.				
	• Posición de la rana	2 x 10 s.				
PARTE PRINCIPAL	• Remo invertido en barra partiendo de 30°	3 x 5	4	6	2-0-1-0	
	• YWL en banco	2 x 5 / letra	5	4	1-0-1-1	
	• Flexiones asistidas en banco	3 x 3 / 3/ 2	2-1	7	1-0-1-1	
	• Press palof de pie con side steps entre esterilla y suelo con goma roja clara 10 kg	2 x 20 s.		5		
	• Sentadilla + lanzamiento de balón medicinal 3 kg	3 x 7	5	6	1-0-1-1	
	• Curl bíceps bilateral con goma azul	3 x 8	6	4	2-0-1-1	
						
VUELTA A LA CALMA	• Disminución del arco lumbar en decúbito supino	30 s.				
	• Estiramiento abdominal bajo y oblicuo	30 s. cada				
DENSIDAD DEL ENTÑO.	RPE al acabar: 6					
	Carga de entrenamiento: 6x50 = 300 UA					
	Carga acumulada de tren inferior: 5 series					
	Carga acumulada de miembro superior: 8 series					
	Carga acumulada de brazo: 3 series					
	Carga total: 16 series					

Se puede observar en la realización de la flexión como los codos tienden a abrirse y el hombro izquierdo tiende a ir por delante del otro, creando un movimiento de subida asíncrono, que fue corregido después de realizarlo. Al introducir el banco como ayuda, María consiguió producir más fuerza y realizar más repeticiones, aumentando hasta 6 (aun habiendo problemas con la forma en las últimas repeticiones). Por otro lado, durante la sentadilla + lanzamiento, ocurría un valgo en la rodilla izquierda, similar al detectado en la evaluación inicial, pero que era menos pronunciado. También, el lanzamiento se ejecutaba utilizando el momento de la subida en la sentadilla (lo cual es correcto según mis indicaciones), pero sin embargo en la bajada no tendía a hacer una extensión completa del hombro, por lo que el rango de movimiento se

acortaba. También es importante destacar que al realizar el ejercicio “L”, se notaba una mayor carencia de rotación externa en el hombro izquierdo.

SESIÓN:	5		Fecha:	5/5/2023		
Objetivos:	Adquirir nociones básicas del movimiento, mejorar la propiocepción y ejecución. Conocer e integrar el RPE como término y sensaciones. Concienciar en los beneficios del entrenamiento de fuerza, comenzar a reducir el dolor abdominal					
	EJERCICIO	VOLUMEN	RIR	RPE	TEMPO	
CALENTA-MIENTO	• Depresión de hombros	2 x 7				
	• Cat camel	30 s.				
	• Anteversión-retroversión de cadera con foam en pared	2 x 15 s.				
PARTE PRINCIPAL	• Sprint resistido con elástico goma 25 kg	2 x 15 metros		6		
	• Lanzamiento de balón medicinal (3 kg) en X a la mano	3 x 20 s.				
	• Remo invertido en barra partiendo de 30°	3 x 6	4	7	2-0-1-0	
	• Peso muerto en barra octogonal	3 x 6	5	6	1-0-2-1	
	• No money + gemelo goma azul	2 x 10	5	6	1-0-1-1	
	• Press palof en step con salto unilateral, goma 10 kg	2 x 20 s.		6		
						
VUELTA A LA CALMA	• Relajación de espalda en fitball+ respiración diafragma	1 min.				
	• Liberación miofascial autoasistida de la pierna, goma naranja (35 kg).	2 x 30 s. / pierna				
DENSIDAD DEL ENTO.	RPE al acabar:	6				
	Carga de entrenamiento:	6x50 = 300 UA				
	Carga acumulada de miembro inferior:	10 series				
	Carga acumulada de miembro superior:	8 series				
	Carga total:	18 series				

En ambos ejercicios, comparados con la sesión 2ª, podemos observar la mejoría incluso incluyendo una tarea dual como es la elevación de gemelos en el no money, donde los hombros están más rectos y la amplitud de movimiento era mayor. En el peso muerto con barra octogonal, la arrancada del movimiento era más limpia y ya no ocurría ese arqueado lumbar, habiendo una espalda más recta. También es importante anotar que este día se hizo énfasis en mejorar el Aquiles, que respondió correctamente y se percibía más fuerza en el sprint. Adicionalmente, el dolor del abdomen disminuyó a un 2 incluso después de hacer ejercicio, lo que marcaba un indicador positivo de trabajo. Al finalizar la sesión, uno de los elementos más complicados para María era eliminar el excesivo arco lumbar que luego crea dolor, tanto en los ejercicios de relajación como en la parte principal, por lo que de cara a la próxima fase se ha de tener en cuenta.

Sin embargo, es importante resaltar que esta semana hubo solo un día de entrenamiento debido a un viaje que tuvo María, en el que afirmó haber comido poco y bajar mucho de peso, lo cual fue una alerta de cara a siguientes sesiones. Por otra parte, la confianza con María había aumentado porque tuvo la confianza de contar el suceso del viaje, y a raíz de ello ha tenido más dudas y ha pedido consejo sobre su alimentación, afirmando que se sentía motivada y tenía ganas de venir a entrenar porque era diferente al entrenamiento “*de gimnasio*” tradicional y se divertía, además de ver resultados y sentir que era una vía de desconexión.

e) Control y monitorización del entrenamiento

Para controlar el progreso y ejecución del entrenamiento, se ha utilizado como variable de carga interna la frecuencia cardíaca, la ventilación post-ejercicio y la escala RPE junto al RIR, acostumbrando a la entrenada a aprender a conocer su RIR real (además de la EVA en el caso específico del abdomen y ocasionalmente en el tendón de Aquiles). Como variables de carga externa, hemos utilizado la velocidad de ejecución y la mantención de la forma saludable y no-dañina del movimiento aplicada a su caso concreto. De esta manera, utilizando todos estos recursos en conjunto, conseguimos saber el estado de adaptación de María al plan, teniendo que introducir cambios o no. Realizamos una progresión del ejercicio si observamos que existe un carácter de esfuerzo más bajo realizando las mismas repeticiones, pasando a otro de mayor complejidad, o aumentando la sobrecarga progresiva (intensidad y/o repeticiones). También si la ejecución motriz del ejercicio ha mejorado durante al menos el 70% de las repeticiones totales de la serie (acumulación de fatiga produce una deformación de la técnica en las repeticiones finales) y es más adecuada a los estándares (elevación sincrona de ambos miembros, tiempo adecuado de ejecución según las indicaciones, sin compensaciones y aprovechamiento del momentum en otros grupos musculares, ...) realizamos una progresión para añadir más dificultad, similar a los anteriores. De la misma manera ocurre cuando los valores de la escala RPE, RIR y frecuencia cardíaca son más bajos. En contraste, se realiza una regresión cuando el carácter del ejercicio parece demasiado difícil o la ejecución motriz no es adecuada (falta de fuerza, mala forma, dificultad de coordinación, ...), utilizando siempre los valores de referencia RPE, RIR y frecuencia cardíaca, además de su imagen corporal al realizar el ejercicio.

Como se ha expuesto en las sesiones descritas más arriba y en base a lo observado y anotado durante esta fase, el criterio de progresión dentro de esta ha sido siempre positivo observándose mejoras, por lo que, de cara a la siguiente fase, es importante añadir una dificultad, tarea, intensidad, modificar descansos... progresivamente para que el resultado sea bueno también y María consiga sus objetivos.

De forma más visual, se puede observar el control de la carga y el esfuerzo de cada sesión, inter e intra-fase en *Figura 1*. Adicionalmente, cada sesión se ha ido aconsejando de manera liviana la toma de conciencia y reducción de AADD para complementar con el entrenamiento. María comenzó realizando dos clases de AADD (zumba y BodyOne, principalmente), recortando

la última semana de esta fase la clase de BodyOne por zumba, únicamente, de cara a la próxima fase y tener más energía y menos fatiga acumulada.

f) Evaluación del progreso conseguido

Recapitulando, los objetivos principales y secundarios para esta fase eran los siguientes:

- Adaptarse al entrenamiento de fuerza
- Mejorar la calidad de vida
- Comenzar a mejorar la alimentación
- Concienciar sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza
- Reducir el dolor abdominal

Después de haber realizado las 5 sesiones de la primera fase, en primer lugar, podemos concretar que María se ha adaptado positivamente al entrenamiento de fuerza, generando adherencia y disfrute por el mismo, aprendiendo y mejorando las técnicas de cada ejercicio, que han sido evidentes en poco más de dos semanas debido a su mejora en cuanto a coordinación, propiocepción, fuerza, etc. Además, afirma haber desarrollado un gusto y preferencia por el entrenamiento de fuerza, sintiendo motivación y ganas para realizarlo, siendo las AADD su actividad física favorita al comienzo del entrenamiento. Asimismo, ha comenzado a ser consciente de los beneficios que el entrenamiento de fuerza conlleva precisamente por el cumplimiento de objetivos en esta fase, y sobre todo porque comenzaba a sentirse más cómoda y con energía de cara a su trabajo, aspecto que anteriormente le preocupaba. Consecuentemente, su calidad de vida ha aumentado ya que ha experimentado una ganancia de fuerza, su dolor lumbar ocasional también es menor y las mejoras en cuanto a inestabilidad de cadera, movilidad y posición del hombro y valgo de rodilla, aunque son pequeñas, son evidentes al realizar los ejercicios.

De la misma manera, su dolor abdominal se ha reducido significativamente (2 en la escala EVA). De esta manera, una metodología de carga progresiva en la zona abdominal teniendo en cuenta diversos factores como la carga soportada por el abdomen, los diferentes planos del ejercicio y la intensidad, entre otros, junto a un feedback diario de entrenamiento (2 veces por semana) es útil para disminuir el dolor del abdomen.

Este final de fase, por haberse tratado de una adaptación e introducción al entrenamiento de fuerza, no se han realizado evaluaciones concretas y/o antropométricas puesto que el objetivo prioritario de esta fase es crear una habituación y adaptación al mismo entrenamiento. Por tanto, la evaluación se realiza en base a adquirir nociones básicas del movimiento, mejorar la propiocepción, ejecución y por encima de todo, conocer y comparar el RPE de la entrenada y sensaciones al final de cada sesión. De esta manera, haciendo una comparativa retrospectiva de la primera sesión y evaluación inicial desde la sesión 5, se muestra a la propia entrenada su progreso en cuanto a patrones motores, reclutamiento, sensaciones y percepción del esfuerzo, que nos permiten avanzar a una fase más específica que se centra en los objetivos principales planteados por ella y por los de este programa.

En conclusión, podemos deducir que un enfoque del entrenamiento lúdico, con feedback activo del entrenador y la entrenada con un planteamiento de “*fullbody*” personalizado de acuerdo con sus necesidades, es efectivo para cumplir los objetivos planteados en esta fase.

Sin embargo, uno de los objetivos principales del programa y de esta fase ha tenido resultados contradictorios: por una parte, María ha adquirido conciencia sobre la importancia de la alimentación y la estrecha relación que guarda con el ejercicio físico para obtener unos resultados óptimos, además de comenzar a interesarse por estrategias de nutrición y querer aplicarlas a su caso concreto. En contraste, la última sesión de esta fase realizada después de su viaje nos deja entrever que ha habido un problema ya que, durante el mismo, la alimentación ha sido mala y sobre todo muy escasa, llegando a perder 3 kilos aproximadamente, alegando que se pesó tras volver. No obstante, esto ha sido contrastado en la báscula con la que realizó

su pesaje en la evaluación inicial en el momento que pudo realizarlo tras su vuelta a Granada (2 días después), con un resultado de 38,6 kg. Esto nos indica una bajada de peso, pero no tan importante como la que nos había indicado ella, aunque es significativa. También puede indicar que esa bajada de 3 kilos que María afirma haber tenido, se haya debido a la escasa nutrición en ese viaje y se haya solucionado una vez haya vuelto a su normalidad, pero que de cara al resto del entrenamiento y la segunda fase hay que tener muy en cuenta. Con todo, María expresó una preocupación real en el momento que comunicó esta información y cómo consideraba que esa bajada de peso fue grave, lo cual dentro del mal indicador que a nivel general significa, aporta que María identifica una preocupación por bajar peso y reconoce la importancia de la nutrición y estar en un buen estado corporal.

En conclusión, considero este objetivo desde mi punto de vista personal como **no** conseguido en su totalidad, a pesar de ver algunos rasgos positivos, pero que hay que tener en cuenta de cara a la siguiente fase para mejorarlo y últimamente, la salud de María.

6.3. Descripción detallada de las fases: fase de intensificación del entrenamiento (funcionalidad, hipertrofia, coordinación, ...) y fuerza

6.3.1. Objetivos y contenidos específicos

Se desarrollará una división por orden de prioridad entre objetivos principales y secundarios, con sus respectivos contenidos en cada apartado. Los **objetivos principales** que se tratarán en este epígrafe son:

1. Mejorar la calidad de vida. Sus subobjetivos dentro del apartado, junto a sus contenidos con los que se relacionan son:
 - Perfeccionar ejercicios de movilidad y estiramientos para mejorar la flexibilidad y reducir la tensión muscular (movilidad con rodillo para cadera y hombro, YTWIL para hombro, liberación miofascial asistida y autoliberación, retroversión en plancha, sentadilla profunda asistida, ...)
 - Enfocar en ejercicios que promuevan la postura adecuada y alivien la tensión en áreas problemáticas (press de pecho unilateral con mancuerna partiendo desde el suelo, face pull, estiramientos para rotación externa de hombro en forma de O, remo unilateral en polea cónica, etc).
2. Mejorar la fuerza, potencia e hipertrofiar. Sus subobjetivos dentro del apartado, junto a sus contenidos con los que se relacionan son:
 - Aumentar la intensidad en los ejercicios básicos de fuerza (sentadilla, press, peso muerto barra, hip thrust, remos...)
 - Aumentar la dificultad de los ejercicios mediante variación de planos, tareas, velocidad, ... (press palof tumbado, saltos pliométricos desde cajón, dominadas asistidas, tareas duales específicas, ...)
 - Depurar e integrar la técnica correcta en los ejercicios, enfatizando la postura y la ejecución segura (correcciones verbales, propiocepción, feedforward, análisis a posteriori de la ejecución, ...).
 - Realizar movilidad/estiramientos adecuados antes y después del entrenamiento, de acuerdo con la seguridad y eficacia dentro de la sesión y al terminar (cat-camel para la espalda, retracción-protracción escapular, anteversión-retroversión pélvica, postura natural antes y después de terminar el ejercicio, etc.)

- Usar cargas más altas en ejercicios fundamentales y alternar con cargas destinadas a hipertrofia, introducción de pliometría (peso muerto al 80%RM, ejecuciones más rápidas, sets de pliometría, dominadas asistidas al fallo, ...).
3. Mejorar y controlar los hábitos alimenticios específicamente. Sus subobjetivos dentro del apartado, junto a sus contenidos con los que se relacionan son:
- Desarrollar más la confianza respecto al vínculo entrenador-entrenada para hablar sobre el tema de forma cómoda (preguntas sobre el día a día, cuestiones sobre cómo se siente en general a nivel de energías, preguntas sobre su rutina, recuperación de kilos tras el viaje y rutina alimentaria, ... de manera breve sin presionar)
 - Incidir en la importancia de una dieta equilibrada y la hidratación para un rendimiento óptimo (enfoque a resultados, feedback sobre su energía después de las sesiones, comidas ligeramente más copiosas el día del entrenamiento, alimentos que son buenos para progresar en el entrenamiento de fuerza, etc.).
 - Nombrar hábitos alimenticios saludables que apoyen los objetivos de entrenamiento aplicados a su caso (variaciones grandes de peso, no comer inmediatamente antes de venir a entrenar en grandes cantidades, generación de una rutina alimenticia a diario, reposición de nutrientes al terminar el entrenamiento, énfasis en seguir esta rutina fuera de casa, apoyarse en aquellos alimentos más reconfortantes para María dentro de su dieta siempre y cuando sean adecuados, restar importancia a una dieta estricta y compleja para cumplir a rajatabla todos los días, quitando de ese modo el miedo del fracaso y prevenir el desgaste)

Los **objetivos secundarios** que se tratan en esta fase son:

4. Concienciar sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza (específicamente con alta intensidad). Sus subobjetivos dentro del apartado, junto a sus contenidos con los que se relacionan son:
- Charlar a modo divulgativo y casual sobre los beneficios para la salud general y la imagen corporal (rechazo de los conceptos tradicionales de trabajar con pesos en mujeres, como la hipermusculación, generación de interés y adherencia, mejora a nivel funcional de cara al trabajo, más energía, beneficios sobre la mejora del estado emocional, ...)
 - Demostrar visualmente y dar explicaciones detalladas de cómo el entrenamiento de fuerza puede ser seguro y efectivo (peso muerto, dominadas, flexiones, ejercicios pliométricos, ...)
5. Terminar de reducir el dolor abdominal. Sus subobjetivos dentro del apartado, junto a sus contenidos con los que se relacionan son:
- Cumplir ejercicios de activación core más demandantes para fortalecer más los músculos abdominales y reducir la presión en la región (dead bug, anti-rotación en cuadrupedia, press palof en plano transversal, ejercicios de tren superior e inferior unilaterales como press, hip thrust, etc.).
 - Hacer énfasis en la técnica de respiración adecuada para evitar la exacerbación del dolor durante el entrenamiento, ya que es más difícil al aumentar la intensidad (recuerdo previo comienzo de qué movimiento realizar en cada fase, recuerdo durante el ejercicio, identificar si la técnica de apnea es más sencilla en ejercicios específicos de fuerza)
6. Reducir el estrés/ansiedad. Sus subobjetivos dentro del apartado, junto a los contenidos con los que se relacionan son:

- Identificar el entrenamiento como vía de desconexión de la rutina (ya comenzado a cumplirse al final de la fase I). Sus contenidos son: fomento de la adherencia, feedback sobre el componente lúdico y diversión en las sesiones, sensaciones después de terminar el entrenamiento.
- Tratar la necesidad de hacer ejercicio de forma constante (explicar el fenómeno de sobre-entrenamiento y sus posibles consecuencias, reducción de resultados, aparición de fatiga, identificación de nivel total de AF realizada en relación con la nutrición)

6.3.2. Metodología de trabajo

a) Metodología general

La metodología de trabajo empleada en esta fase es similar a la de la fase I, con el matiz de que esta fase contará con una programación más habitual usando el recurso de los ejercicios en circuito, para que sea más ameno y no cause tanta monotonía y fatiga localizada en un grupo muscular específico. Adicionalmente, los ejercicios de pliometría se realizarán siempre al comienzo de la parte principal. Además, otra diferencia respecto a la fase I es la **Educación del cliente**. El abordaje de hábitos de vida y la nutrición es más importante y específica en este punto debida al desarrollo del vínculo de confianza entrenador-cliente, y más concretamente, después del problema que surgió al final de la fase I, por lo que se realizarán unas preguntas cada día de entrenamiento para ver en qué estado se encuentra María, dando indicaciones ocasionales sobre comprobar su peso. Es muy importante que al realizar esto, María sienta que no es algo tan crucial y es una medida más del entrenamiento, para evitar que cree estrés y sobrepiense sobre su peso. Finalmente, en cuanto a la **interacción entrenador-cliente**, como se citó en la fase anterior, la componente táctil cobrará más importancia de cara a poder reclutar más el músculo, sentir el trabajo, etc., teniendo en cuenta siempre y cuando la comodidad y consentimiento de la entrenada.

b) Metodología de contenidos

- **Volumen:** cada sesión de 1 hora se subdivide en la fase de calentamiento (que cuenta con 2 o 3 ejercicios de activación), la parte principal (2 ejercicios de fuerza para cumplir los objetivos establecidos en ese miembro, 2 de hipertrofia que cubren el otro miembro y 1/2 ejercicios analíticos para abordar una musculatura en específico) y finalmente la vuelta a la calma (1 ejercicio normalmente, a veces 2, que sirva para devolver la zona más trabajada a un punto de relajación). Por tanto, realizamos en cada sesión un conjunto de 7 ejercicios aproximadamente, en los que se puede variar dependiendo de la estructura del día (modo circuito), que se utilizará más. Se puede observar la distribución del volumen de fase en *Figura 2*.
- **Intensidad y recuperación:** como se ha mencionado anteriormente, la intensidad utilizada en esta fase es del 65%-85%RM en fuerza y progresivamente, 3 o 4 sets con repeticiones de entre 4-8. En cuanto a hipertrofia, usamos un 50%-70%RM también de manera progresiva, con 3 sets de 8-12 repeticiones. Los tiempos de descanso son más largos (3 mins) excepto cuando se realiza en modo circuito (alrededor de 2 min). El descanso será siempre pasivo aprovechando para beber agua, bajar pulsaciones o comentar detalles y sensaciones del ejercicio realizado, entre otros. Sin embargo, todos estos factores mencionados se regulan intra-sesión a través de la frecuencia cardiaca, la escala RPE y el RIR real de María que ha ido conociendo, de cara a extrapolar a siguientes sesiones.
- **Densidad y variación de la carga:** como se ha comentado al principio de este punto, se utiliza el principio de sobrecarga progresiva como método de medir la densidad. En este caso dado que es la fase de ganancia de fuerza, comenzamos realizando un número

estándar-bajo de repeticiones, y progresivamente aumentamos ligeramente la carga (5%RM aprox.) en base a los factores de medición de la intensidad, gradualmente bajando las repeticiones mientras mantenemos y aumentamos la intensidad en las sesiones finales, llegando al 85%RM de manera óptima en fuerza y al 70%RM en algún ejercicio puntual de hipertrofia, utilizando el 60-65%RM de forma habitual. Se puede observar en *Figura 2* la dosificación de la carga de entrenamiento durante la fase II.

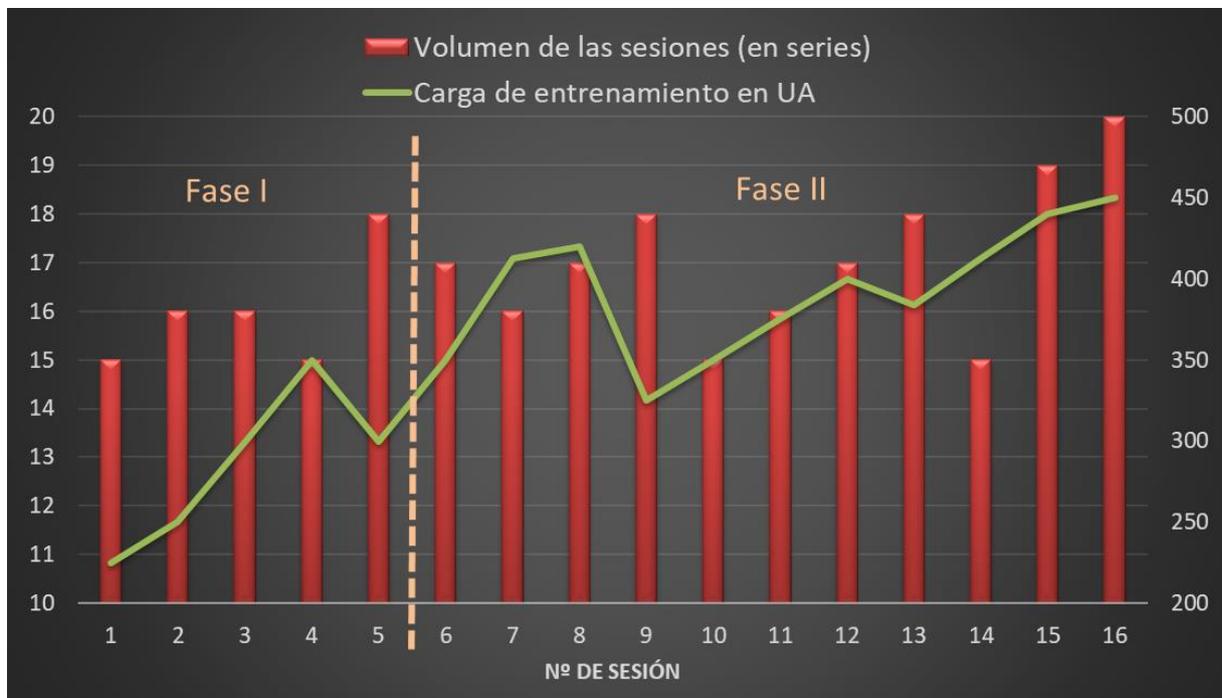


Figura 2. Distribución de volumen y carga de entrenamiento (obsérvese la fase II)

- **Variación de la tarea motriz:** realizamos una progresión del ejercicio si observamos que existe un carácter de esfuerzo más bajo realizando las mismas repeticiones, pasando a otro de mayor complejidad, aumentando la carga. También si la ejecución motriz del ejercicio ha mejorado y es perfecta, realizamos una progresión para añadir más dificultad, similar a los anteriores. De la misma manera ocurre cuando los valores de la escala RPE, RIR y frecuencia cardiaca son más bajos. En contraste, se realiza una regresión cuando el carácter del ejercicio parece demasiado difícil o la ejecución motriz no es adecuada (falta de fuerza, mala forma, dificultad de coordinación, ...), utilizando siempre los valores de referencia RPE, RIR y frecuencia cardiaca, además de su imagen corporal al realizar el ejercicio.
- **Criterios para detener el ejercicio:** si se observa que María falla en muchos puntos de la ejecución y por tanto hay un riesgo potencial lesional, se para el ejercicio para repetir las pautas o realizarlo de una manera más sencilla. Si al realizar el ejercicio, existe un dolor superior a 6 en la escala EVA, inmediatamente se para el ejercicio. Finalmente, si el RPE es superior a 8-9, se parará el ejercicio, ya que no nos interesa llegar al fallo muscular siempre que realicemos ejercicios de más intensidad, solo puntualmente. De la misma manera, si la frecuencia cardiaca es muy alta y María no puede realizar bien el ejercicio por ello, el ejercicio se detiene.
- **Tipo de ejercicios realizados y orden de estos:** como se ha comentado, en el calentamiento utilizamos en primer lugar ejercicios de movilidad y propiocepción con rango de movimiento completo, normalmente cíclicos y en ocasiones acíclicos. En la parte principal, realizamos primeramente ejercicios de pliometría, después fuerza multiarticulares globales, pasamos a los analítico-globales y finalizamos con los analítico-específicos. En su mayoría en esta fase procuramos usar movilidad completa,

ejercicios acíclicos y una componente bilateral, que puede pasar a unilateral en los ejercicios analítico-específicos (zancada), ejecutados a una velocidad submáxima. Finalmente, en la vuelta a la calma, utilizamos ejercicios con rango de movimiento completo, con poca velocidad, acíclicos y específicos de la zona más trabajada o que necesite más atención.

- **Tecnología y equipos utilizados:** como referencia, hemos utilizado el pulsómetro del reloj de María para medir la frecuencia cardiaca, si bien no ha sido utilizado en todas ellas. Por otro lado, se ha utilizado un móvil para grabar las ejecuciones de la entrenada, que sirvieran tanto para mejorar sus ejecuciones y corregir errores, como para realizar la colecta de datos visuales para este trabajo. No se ha utilizado más tecnología durante el programa de entrenamiento.
- **Feedforward, feedback y foco atencional:** durante esta fase, el foco atencional ha sido interno en su mayoría, pero con mayor presencia del externo (press palof, pliometría, precisión) respecto a la primera fase, ya que se busca la mejora de potencia y fuerza además de cómo se siente el movimiento en músculos y articulaciones, por lo que el aprendizaje neuromuscular es prioritario. En cuanto al feedback y feedforward, siempre se ha utilizado una demostración previa y consejos antes de realizar el ejercicio, además de feedback en tiempo real mientras se realiza el ejercicio para mejorar el foco interno y feedback al terminar de realizarlo para conocer las sensaciones de María y si estaban alineadas con los objetivos de ese ejercicio concreto.
- **Componente lúdico y competitivo para generar adherencia:** en esta fase, se ha pretendido realizar al menos un ejercicio por sesión que tenga un componente de desafío personal y/o que resulte atractivo para María, utilizando elementos poco convencionales (escalera, cajón pliométrico, golpeo de balón medicinal según indicaciones, sprint resistido,...) de forma que ella consiga una inmersión dentro de la sesión y la componente de diversión esté más presente, generando paulatinamente una mayor adherencia.

c) Secuenciación de contenidos

Dentro de la segunda fase, todos los contenidos citados en 386.3.1 Objetivos y contenidos específicos han sido realizados dentro de las sesiones de forma repartida. La mejora de María en la fase I es evidente, aunque no ha solucionado los problemas que necesitaban mejora (razonable dentro de un periodo de 5 sesiones en 3 semanas). Por ello, se ha seguido trabajando el miembro superior (hombro izquierdo) e inferior (cadera y rodilla izquierda), además de la fuerza, desde un punto de vista más específico y aumentando la fuerza como característica principal. Todas las sesiones tenían un componente de contenidos para solucionar y mejorar todos estos problemas, siguiendo una estructura similar: se han utilizado ejercicios de propiocepción y movilidad en el calentamiento (rotaciones de hombro en cuadrupedia, cat camel, rollout de hombro en pared, abducción con banda elástica,... Posteriormente hemos utilizado ejercicios pliométricos con componente multiarticular para mejorar la potencia, seguidos de ejercicios multiarticulares de fuerza con más carga y componente de más dificultad (sentadillas, zancadas, hip-thrust, remos, etc.) y acabar con aquellos analíticos y/o monoarticulares (tríceps pushdown, curl de bíceps estricto, facepull, etc.). A lo largo de esta fase, hemos seguido siempre una secuenciación similar en cuanto a contenidos dentro de la sesión:

- Calentamiento (contenidos de movilidad, propiocepción, etc., para conseguir seguridad y mejora de la noción corporal y calidad de vida consecuente, preparación para el entrenamiento de fuerza)
- Parte principal (ejercicios multiarticulares globales como saltos pliométricos en escalera -> ejercicios multiarticulares analíticos como zancada unilateral -> ejercicios

monoarticulares analíticos como YTWLI, dirigidos principalmente a la ganancia de fuerza, a mejorar la escoliosis, potencia del Aquiles, etc., y por tanto su calidad de vida). La secuenciación de contenidos ha sido más variada respecto a la fase anterior, utilizando el recurso de ejercicios agrupados en circuito más usualmente, siempre y cuando no involucraran pliometría. El criterio de organización se ha construido en base al miembro corporal con el que íbamos a trabajar fuerza específicamente de forma que, si en la sesión 9 el foco es fuerza del miembro superior, comenzamos por aquellos del miembro superior, seguidos de un circuito de miembro inferior y superior para hipertrofia, coordinación, propiocepción, etc., y finalmente los analíticos análogos a la fase anterior, pero con una componente de mayor dificultad. De esta manera, se refuerza la componente lúdica y la adherencia, evitando el foco en la fatiga y la monotonía.

- Vuelta a la calma: se ha programado ejercicios destinados a mejorar el dolor (zona abdominal, zona lumbar) mediante ejercicios y estiramientos pertinentes (especialmente a corregir el exceso de arco lumbar y ganar noción sobre la importancia de su posición durante el ejercicio y su día a día), como la retroversión pélvica tumbada y en posición de caballero, reducción de pulsaciones y estiramientos para abductores, glúteo medio, recto del fémur y vasto lateral, especialmente de la cadera izquierda.

Se presenta a continuación la secuenciación global de los contenidos de acuerdo con los objetivos planteados de una manera más visual:

Fase 2		Sesión	Contenidos	Tipología de ejercicio	Justificación
		6 9/5/23	<p>Perfeccionamiento de los ejercicios de movilidad (cat-camel, anteversión-retroversión pélvica, flexión de cadera asistida)</p> <p>Aumento ligero de intensidad en ejercicios básicos (sentadilla goblet, remo en polea cónica, flexiones)</p> <p>Enfoque más específico en aspectos a corregir (hombro, glúteo medio, cadera) -> calidad de vida</p> <p>Demostración visual de la técnica de los ejercicios y corrección de errores*</p> <p>Adopte de un enfoque en la técnica correcta de los diferentes ejercicios*</p> <p>Integración de la importancia del calentamiento y la vuelta a la calma¹⁰</p> <p>Feedback y charla sobre alimentación sobre aspectos concretos</p>	<p>Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos Acíclicos y cíclicos</p> <p>Movilidad, ROM completo</p>	<p>Necesidad de perfeccionar técnica Necesidad del aumento de carga</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p> <p>Controlar alimentación</p> <p>Reducir dolor</p>
7 11/5/23	<p>Perfeccionamiento de los ejercicios de movilidad (cat-camel, protracción-retracción escapular)</p> <p>Introducción a la pliometría (side hops bilaterales en cajón)</p> <p>Aumento ligero de intensidad en ejercicios de fuerza (sentadilla + lanzamiento, flexiones, dominada asistida) y mayor predominio de su número</p> <p>Aumento de velocidad de ejecución en ejercicios ya conocidos</p> <p>Aumento de intensidad en ejercicios específicos (bíceps unilateral)</p> <p>Hincapié en la postura, alineación y activación muscular voluntaria</p> <p>Feedback y charla sobre alimentación sobre aspectos concretos</p>	<p>Pliometría -> Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos Acíclicos y cíclicos, Bilateral y unilateral</p> <p>Movilidad, ROM completo</p>	<p>Necesidad de mejorar potencia y coord.</p> <p>Necesidad del aumento de carga</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p> <p>Controlar alimentación</p> <p>Reducir dolor</p>		
8 16/5/23	<p>Introducción de nuevos métodos de calentamiento con foam (espalda y pierna)</p> <p>Énfasis en especificidad para mejorar la calidad de vida</p> <p>Aumento leve de la dificultad en ejercicios de pliometría (saltos bilaterales y unilaterales)</p> <p>Consolidación técnica de los ejercicios de fuerza (plancha dinámica, facepull)</p> <p>Aumento de intensidad en ejercicios específicos (no money + gemelo, gemelo con carga, YWL, pata de tríceps)</p> <p>Hincapié en la postura, alineación y activación muscular voluntaria</p> <p>Feedback y charla sobre alimentación sobre aspectos concretos</p>	<p>Pliometría -> Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos Acíclicos y cíclicos</p> <p>Bilateral y unilateral</p> <p>Movilidad, ROM completo</p>	<p>Necesidad de mejorar potencia</p> <p>Mejorar fuerza y coord.</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p> <p>Concienciar sobre los beneficios de nutrición adecuada</p> <p>Reducir dolor</p>		
9 18/5/23	<p>Introducción de nuevos métodos de movilidad específicos para espalda baja (anteversión y retroversión de cadera en posición de caballero) y activación (rotaciones transversales)</p> <p>Consolidación de pliometría</p> <p>Énfasis en refuerzo de core (push & pull core, lanzamiento de balón desde crunch)</p> <p>Aumento de la carga en ejercicios analíticos (curl bíceps estricto con mancuerna)</p> <p>Charla y solución de dudas sobre nutrición y alimentación, así como sobre el entrenamiento de fuerza y sus beneficios</p>	<p>Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos Acíclicos y cíclicos</p> <p>Bilateral y unilateral</p> <p>Movilidad, ROM completo</p>	<p>Mejorar fuerza y coord</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p> <p>Reforzar core</p> <p>Mejorar movilidad</p> <p>Mejorar nutrición</p> <p>Reducir dolor</p>		
10 22/5/23	<p>Aumento del dinamismo en el calentamiento (péndulo con deslizador para cadera, hiperextensión de cuádriceps)</p> <p>Aumento de la carga y dificultad en ejercicios de fuerza (peso muerto octogonal, hip thrust) y refuerzo de los isquios (nordic curl)</p> <p>Pliometría del tren superior (lanzamientos explosivos al suelo)</p> <p>Mejora de la técnica en ejercicios ya conocidos (YWL, zancada búlgara)</p> <p>Charla y solución de dudas sobre nutrición y alimentación, así como sobre el entrenamiento de fuerza y sus beneficios</p>	<p>Pliometría -> Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos Acíclicos y cíclicos</p> <p>Bilateral y unilateral</p> <p>Movilidad, ROM completo</p>	<p>Necesidad de mejorar potencia</p> <p>Mejorar fuerza y coord</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p> <p>Controlar nutrición</p> <p>Reducir dolor</p>		

¹⁰ De manera similar a la fase anterior, estos 3 contenidos no se citarán en las próximas sesiones de la tabla, pero se han realizado durante el programa

Fase 2	Sesión	Contenidos	Tipología de ejercicio	Justificación
	11 26/5/23	<p>Combatir sedentarismo provocado por exámenes</p> <p>Perfeccionamiento de los ejercicios de movilidad (rotación externa hombro y flexión)</p> <p>Aumento ligero de dificultad en pliometría (sentadilla explosiva con salto, flexiones normales)</p> <p>Énfasis en refuerzo de core (bird dog, slider high, legs side to side)</p> <p>Enfoque más específico en aspectos a corregir (hombro) -> Facepull unilateral</p> <p>Aumento de la dificultad en ejercicios de fuerza (hip thrust unilateral)</p> <p>Feedback y charla sobre alimentación sobre aspectos concretos</p>	<p>Pliometría -> Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos</p> <p>Acíclicos y cíclicos</p> <p>Movilidad, ROM completo</p>	<p>Necesidad de recuerdo y activación</p> <p>Necesidad del aumento de carga</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p> <p>Controlar alimentación</p> <p>Reducir dolor</p>
	12 30/5/23	<p>Perfeccionamiento de los ejercicios de movilidad (rana, activación escapular en cuadrupedia)</p> <p>Énfasis en trabajar la fuerza a nivel corporal total (bird dog, sentadilla, remo, hip thrust)</p> <p>Aumento dificultad de pliometría a través de coord. (circuito en escalera)</p> <p>Aumento de velocidad de ejecución en ejercicios ya conocidos</p> <p>Aumento de intensidad en ejercicios específicos (patada de tríceps)</p> <p>Hincapié en la postura, alineación y activación muscular voluntaria (espalda baja)</p> <p>Feedback y charla sobre alimentación sobre aspectos concretos</p>	<p>Pliometría -> Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos</p> <p>Acíclicos y cíclicos, Bilateral y unilateral</p> <p>Movilidad, ROM completo</p>	<p>Necesidad de mejorar potencia y coord.</p> <p>Necesidad del aumento de carga</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p> <p>Controlar alimentación</p> <p>Reducir dolor</p>
	13 5/6/23	<p>Perfeccionamiento de los ejercicios de movilidad (pelvic drop, anteversión-retroversión en cuadrupedia)</p> <p>Refuerzo de isquios (curl isquio con deslizador)</p> <p>Aumento de carga en ejercicios ya conocidos (flexiones, zancada búlgara)</p> <p>Tareas duales de todo el cuerpo (puente de glúteo+jalón con goma)</p> <p>Consolidación técnica de los ejercicios de fuerza</p> <p>Hincapié en la postura, alineación y activación muscular voluntaria</p> <p>Aumento de intensidad en ejercicios específicos (curl bíceps estricto con mancuerna)</p> <p>Feedback y charla sobre alimentación sobre aspectos concretos</p>	<p>Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos</p> <p>Acíclicos y cíclicos</p> <p>Bilateral y unilateral</p> <p>Movilidad, ROM completo</p>	<p>Necesidad de mejorar técnica</p> <p>Mejorar fuerza y coord.</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p> <p>Concienciar sobre los beneficios de nutrición adecuada</p> <p>Reducir dolor</p>
	14 8/6/23	<p>Perfeccionamiento de ejcs. de calentamiento con más dinamismo (movilidad de hombro con deslizador en posición de plancha, movilidad escapular colgada)</p> <p>Tareas duales e introducción de más carga en ejcs. multiarticulares (facepull press en TRX, bird dog + banda elástica, peso muerto octogonal)</p> <p>Perfeccionamiento de técnica de ejcs. analíticos (no money + gemelo, tríceps pushdown)</p> <p>Charla y solución de dudas sobre nutrición y alimentación, así como sobre el entrenamiento de fuerza y sus beneficios</p>	<p>Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos</p> <p>Acíclicos y cíclicos</p> <p>Bilateral y unilateral</p> <p>Movilidad, ROM completo</p>	<p>Mejorar fuerza y coord</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p> <p>Reforzar core</p> <p>Mejorar movilidad</p> <p>Mejorar nutrición</p>
	15 13/6/23	<p>Recuerdo de ejcs. de movilidad (liberación miofascial aquilea, rotaciones escapulares)</p> <p>Aumento de la dificultad en pliometría en escalera (zig-zag, adelante atrás, 2+1 en salto de cajón)</p> <p>Aumento de la carga en ejcs. de fuerza (flexiones, hip thrust con goma)</p> <p>Mejora de la técnica en ejercicios ya conocidos (WTI, zancada búlgara)</p> <p>Charla y solución de dudas sobre nutrición y alimentación, así como sobre el entrenamiento de fuerza y sus beneficios</p>	<p>Pliometría -> Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos</p> <p>Acíclicos y cíclicos</p> <p>Bilateral y unilateral</p> <p>Movilidad, ROM completo</p>	<p>Necesidad de mejorar potencia y coord.</p> <p>Mejorar fuerza</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p> <p>Controlar nutrición</p>
	16 16/6/2023	<p>Perfeccionamiento de ejcs. de calentamiento con más dinamismo (hiperextensión cuádriceps, pelvic drop, rotación de hombros)</p> <p>Perfeccionamiento de ejcs. de fuerza ya conocidos (sentadilla, dominada, golpeo con balón medicinal)</p> <p>Aumento de la carga en ejcs analíticos (elevación gemelos, tríceps en polea)</p> <p>Charla y solución de dudas sobre nutrición y alimentación, así como sobre el entrenamiento de fuerza y sus beneficios</p> <p>Feedback final sobre el programa de entrenamiento</p>	<p>Ejercicios multiarticulares globales -> Ejercicios multiarticulares analíticos -> Ejercicios monoarticulares analíticos</p> <p>Acíclicos y cíclicos</p> <p>Bilateral y unilateral</p> <p>Movilidad, ROM completo</p>	<p>Fijar conceptos de todo el programa</p> <p>Mejorar la fuerza</p> <p>Integrar sensaciones</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p> <p>Vuelta a la calma de manera segura</p>

Tabla 12. Secuenciación de contenidos. Fase II

d) Sesiones

Se incluirán en esta fase siguiendo las indicaciones e instrucciones del equipo de coordinadores del “MEP” 5 sesiones de las 8 necesarias, habiendo más posibilidad de observación y nivel de detalle. En cuanto a los contenidos y objetivos de cada sesión, se explica de forma más detallada en 6.3.1 *Objetivos y contenidos específicos* y c) *Secuenciación de contenidos*, respectivamente.

SESIÓN:	6		Fecha:	9/5/2023		
Objetivos:	Mejorar la calidad de vida, mejorar los niveles de fuerza, mejorar los hábitos alimenticios, mejorar el dolor abdominal, reducir los niveles de estrés y/o ansiedad					
	EJERCICIO	VOLUMEN	RIR	RPE	TEMPO	
CALENTAMIENTO	• Protracción y retracción escapular	2 x 15 s. / brazo				
	• Círculos escapulares en cuadrupedia	6 / sentido				
	• Rollout en pared para hombro unilateral con torsión	2 x 20 s. / brazo				
PARTE PRINCIPAL	• Remo en polea cónica unilateral con disco de tamaño intermedio	3 x 10	5	6	3-0-1-0	
	• YW en banco bilateral 2 kg, L sin peso	2 x 5 / cada	4	5	1-0-1-1	
	• Flexiones asistidas	3 x 5 / 4 / 4	1-0	8-9	1-0-1-1	
	• Sentadilla goblet 8 kg	3 x 12	4/3/3	7	2-0-1-1	
	• Sentadilla unipodal + apoyo de mano en barra	3 x 6 / pierna	4	6-7	3-0-1-1	
	• Tríceps pushdown 5 kg + barra	3 x 8	3	7	1-0-1-1	
						
VUELTA A LA CALMA	• Relajación en fitball	1 min.				
	• Reducción del arco lumbar en decúbito supino y prono	30 s. / cada				
DENSIDAD DEL ENTO.	RPE al acabar:	7				
	Carga de entrenamiento:	7x50 = 350 UA				
	Carga acumulada de miembro inferior:	6 series				
	Carga acumulada de miembro superior:	8 series				
	Carga acumulada de brazo:	3 series				
	Carga total:	17 series				

Este día fue el segundo en el que María manifestó una mayor adherencia al entrenamiento, afirmando su gusto por él. Se podía observar mejor movilidad en el calentamiento, en ejercicios como la YWL (segunda imagen realizando L) aun faltando rango por completar y una asincronía entre ambos brazos. Esto también se percibe en las flexiones, donde la colocación de los brazos no es similar. Sin embargo, comparado con sesiones anteriores, los codos están ligeramente mejor en cuanto a su posición correcta y la fuerza de María era superior, llegando a hacer 3 series de 5, 4 y 4 repeticiones. Por otra parte, la sentadilla comenzaba a tener mayor

uniformidad en el movimiento, aunque se podía percibir una inestabilidad de rodilla en la primera parte de la subida, acompañada del levantamiento ocasional del talón.

SESIÓN:	7		Fecha:	11/5/2023		
Objetivos:	Mejorar la calidad de vida, mejorar los niveles de fuerza, mejorar los hábitos alimenticios, mejorar el dolor abdominal, reducir los niveles de estrés y/o ansiedad					
	EJERCICIO	VOLUMEN	RIR	RPE	TEMPO	
CALENTAMIENTO	• Pelvic drop en step	2 x 20 / pierna				
	• Cat camel	2 x 30 s.				
	• Rollout en pared para hombro bilateral	2 x 30 s.				
PARTE PRINCIPAL	• Side hops unilaterales con cajón (nivel más bajo)	2 x 10 / pierna	5	7		
	• Flexiones asistidas	3 x 5/ 5 / 4	1	8-9	1-0-1-1	
	• Sentadilla con balón medicinal (5 kg) + lanzamiento	3 x 9 / 7 / 7	2	7-8	1-0-1-1	
	• Press palof con una pierna en step, goma 15 kg	2 x 30 s.		7		
	• Remo en polea cónica unilateral en apoyo contralateral, disco de tamaño intermedio	3 x 9	3	8	2-0-0-0	
	• Curl de bíceps unilateral en banco declinado 3kg	3 x 7	3	7	1-0-1-0	
						
VUELTA A LA CALMA	• Liberación miofascial asistida (goma 15 kg) y resistida (goma 35 kg)	2 x 30 / pierna				
	• Masaje Theragun en gemelo, intensidad suave-media	1'15" / pierna				
DENSIDAD DEL ENTO.	RPE al acabar:	7-8				
	Carga de entrenamiento:	7,5x55 = 412,5 UA				
	Carga acumulada de miembro inferior:	5 series				
	Carga acumulada de miembro superior:	8 series				
	Carga acumulada de brazo:	3 series				
	Carga total:	16 series				

Esta sesión es importante debido a la introducción de pliometría, que se realizó de acuerdo a los criterios de (Baxter, Corrigan, Hullfish, O'Rourke, & Silbernagel, 2021). La coordinación en la polea cónica, así como el rango de recorrido y la estabilidad, era mejor respecto al primer

día. La estabilidad y potencia en los side hops fueron adecuadas, aunque es importante recalcar que con el pie izquierdo se observaba menos potencia pliométrica que con el derecho. En cuanto a la sentadilla, la profundidad, estabilidad de tobillo y estabilidad de rodilla mejoraron sustancialmente, incluso habiendo incrementado el peso del balón. Los brazos son según María la parte corporal que más le cuesta, por ello le dimos más protagonismo, realizando ejecuciones más lentas debido a la dificultad de un brazo respecto al otro.

SESIÓN:	9		Fecha:	18/5/2023		
Objetivos:	Mejorar la calidad de vida, mejorar los niveles de fuerza, mejorar los hábitos alimenticios, mejorar el dolor abdominal, reducir los niveles de estrés y/o ansiedad					
	EJERCICIO	VOLUMEN	RIR	RPE	TEMPO	
CALENTAMIENTO	• Rotaciones escapulares y extensión de hombro desde decúbito prono	2 x 10				
	• Activación miofascial activa de la pierna unilateral con foam (1x1 min cada pierna)	1 x 1 min. / pierna				
PARTE PRINCIPAL	• Pliometría en salto bilateral sin obstáculo	3 x 15 m.		7		
	• WLI en banco bilateral 2 kg, L sin peso	2 x 7 cada	3	6	1-0-1-1	
	• 2 x Superserie: <ul style="list-style-type: none"> ○ No money + gemelo goma azul ○ elevaciones de gemelo, 14kg de carga 	2 x 10 2 x 7	4 2	5 7	1-0-1-0 2-0-1-1	
	• Facepull con goma elástica 15kg (énfasis en rotación externa de hombro, línea hombro polea 0° inclinación)	3 x 11 / 10 / 9	2-1	6-7	1-0-2-2	
	• Patada de tríceps con goma elástica 5kg	3 x 12 / brazo	3-4	6	1-1-0-1	
	• Plancha lateral dinámica	2 x 30 s. / lado del cuerpo		7	1-0-1-0	
						
VUELTA A LA CALMA	• Relajación de espalda y hombro con fitball	1'30" cada				
	• Estiramientos del recto y oblicuo del abdomen	30 s. cada				
DENSIDAD DEL ENTO.	RPE al acabar:	6-7				
	Carga de entrenamiento:	6,5x50 = 325 UA				
	Carga acumulada de tren inferior:	7 series				
	Carga acumulada de miembro superior:	8 series				
	Carga acumulada de brazo:	3 series				
	Carga total:	18 series				

En la pliometría se podía observar una mayor dominancia de cadera, menor profundidad y un ligero valgo de rodilla en la fase de impulso. Sin embargo, la caída era adecuada. En la foto

adjuntada, también puede verse las asincronías en las escápulas al realizar la W, aunque eran menos evidentes que al comienzo del periodo del entrenamiento, siendo María más consciente de ello. En estas sesiones, el papel del abdomen es muy importante por su función estabilizadora, y al acabar, María se encontraba bien, indicando un 3 en la escala EVA, lo cual es un buen indicador.

SESIÓN:	13		Fecha:	5/6/2023		
Objetivos:	Mejorar la calidad de vida, mejorar los niveles de fuerza, mejorar los hábitos alimenticios, mejorar el dolor abdominal, reducir los niveles de estrés y/o ansiedad					
	EJERCICIO	VOLUMEN	RIR	RPE	TEMPO	
CALENTAMIENTO	• Pelvic drop en step con 2 kg	2 x 20 s. / pierna				
	• Anteversión y retroversión pélvica en suelo con isometría de cuello, alternando con • Círculos escapulares en cuadrupedia	3 x 30 s. 6 / sentido				
PARTE PRINCIPAL	• Curl de isquiotibiales con deslizador (énfasis en fase excéntrica)	3 x 8	2-2-1	8	3-0-1-1	
	• Flexiones	3 x 6 / 5 / 5	0	8-9	1-0-1-1	
	• Zancada búlgara 7 kg mano contralateral (énfasis en glúteo)	3 x 8 / pierna	3-2-2	7	1-0-2-0	
	• Puente de glúteo + jalón con goma 10 kg	3 x 6	2	7	1-0-2-2	
	• Curl de bíceps estricto con mancuerna 4k g en pared	3 x 7	2-1-1	7-8	1-0-1-0	
						
VUELTA A LA CALMA	• Estiramiento de cuello isométrico lateral y frontal	2 x 20 s. cada				
	• Estiramiento pasivo de isquios	2 x 20 s. / pierna				
DENSIDAD DEL ENTO.	RPE al acabar:	8				
	Carga de entrenamiento:	8x48 = 384 UA				
	Carga acumulada de miembro inferior:	9 series				
	Carga acumulada de miembro superior:	6 series				
	Carga acumulada de brazo:	3 series				
	Carga total:	18 series				

En esta sesión, realizamos una regresión en el hip thrust debido a molestias en el cuello, que se manifestaban al realizar contracciones isométricas para mantener el cuello en posición correcta en la sesión 12. Esto puede deberse a un síndrome cruzado anterior motivado por la higiene postural de la entrenada (anteriorización y rotación interna del hombro izquierdo). Aunque se dieron indicaciones para realizarlo correctamente y mejoró la sensación, seguía habiendo una molestia. Por tanto, se planteó una regresión al puente de glúteo y se mandaron

tareas de refuerzo isométricas de corta duración (10 setsx5 segundos) para casa. También, María consiguió realizar 3 series de 6,5 y 5 en flexiones normales e indicó que su dolor abdominal había desaparecido.

SESIÓN:	15		Fecha:	13/6/2023		
Objetivos:	Mejorar la calidad de vida, mejorar los niveles de fuerza, mejorar los hábitos alimenticios, reducir los niveles de estrés y/o ansiedad					
	EJERCICIO	VOLUMEN	RIR	RPE	TEMPO	
CALENTA-MIENTO	• Rotaciones escapulares en cuadrupedia	2 x 6				
	• Círculos y extensión de hombro en decúbito prono	2 x 10				
	• Liberación miofascial activa del tendón de Aquiles con foam	1 x 1 min. / pierna				
PARTE PRINCIPAL	• Pliometría en escalera: zigzag, avión, 2-1 (2 salto bilateral hacia adelante y 1 unilateral hacia atrás)	2 / modalidad		7		
	• 2+1 en cajón: recepción bilateral y salto unilateral	2 x (10 bilat., 5/pierna)	1	9		
	• Flexiones	3 x 6 / 5 / 5	0	8-9	1-0-1-1	
	• Peso muerto con barra octogonal + 10 kg	3 x 7	2	8-9		
	• Hip thrust bilateral con goma 35kg.	3 x 7	1	7	0-0-2-0	
	• WTI en banco bilateral 3 kg	3 x 7 cada	2	8	1-0-1-1	
	• Curl de bíceps en polea unilateral baja 5kg	3 x 7 / brazo	1	8	3-1-0-0	
						
VUELTA A LA CALMA	• Estiramiento de isquios mediante liberación miofascial					
	• Relajación con foam en brazos y piernas		1 min. piernas, 30 s. brazos			
DENSIDAD DEL ENTO.	RPE al acabar:	8				
	Carga de entrenamiento:	8x55 = 440 UA				
	Carga acumulada de miembro inferior:	10 series				
	Carga acumulada de miembro superior:	6 series				
	Carga acumulada de brazo:	3 series				
	Carga total:	19 series				

La coordinación y potencia en pliometría mejoró significativamente respecto al primer día que se introdujo, habiendo aumentado la dificultad también. La forma en las flexiones mejoró ligeramente, manteniendo unas repeticiones similares a las del día anterior. También aumentó la fuerza en el peso muerto, teniendo una forma mucho más correcta que al inicio del entrenamiento, así como en los bíceps y la movilidad y coordinación de los hombros, aun faltando unos grados para llegar al ROM completo.

e) Control y monitorización del entrenamiento

El control y monitorización del entrenamiento ha tenido las mismas variables y criterios de medición que en la fase anterior, que se puede consultar en *Control y monitorización del entrenamiento de la fase I*.

En base a la finalización de la fase, se ha podido observar como María toleraba adecuadamente la progresión de intensidad de las sesiones, así como el volumen de sesiones puntuales. Su RPE al acabar las sesiones era de 6/7 al comienzo de la fase y fue progresando a una media de 8 a partir de la 8ª sesión hasta la 16ª, por lo que se puede concluir que los criterios de monitorización y progresión han sido adecuados. Adicionalmente, su dolor abdominal desapareció poco antes de terminar el programa, lo cual es un buen indicador. El único aspecto que nos debe preocupar es la regresión que se tuvo que realizar de la sesión 12 a la 13 por las molestias en el cuello. Ello parece indicar que existía una debilidad o sobrecarga de los flexores del cuello al tener que mantener la cabeza en posición neutra a unos 45° sin apoyo. En la penúltima sesión volvió a realizarse una progresión, pero sin volver a realizar la intensidad anterior, sintiendo alguna molestia en esa sesión también, aunque menor, por lo que parece que la tensión de la resistencia al movimiento generada por la carga es lo que causa esa molestia en la zona cervical, y por tanto, se vigiló hasta finalizar el entrenamiento; idealmente, debería seguir monitorizada al terminar este programa.

En perspectiva, la monitorización y control del programa ha sido buena y ha permitido alcanzar buenos resultados y sensaciones a la entrenada, a excepción del inciso con la musculatura cervical.

f) Evaluación del progreso conseguido

Resumiendo, los objetivos principales y secundarios para esta fase eran los siguientes:

- Mejorar la calidad de vida
- Mejorar la fuerza, hipertrofia y potencia a nivel general
- Mejorar los hábitos alimenticios y crear una constancia en la rutina
- Concienciar sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza
- Reducir el dolor abdominal
- Reducir los niveles de estrés y/o ansiedad

Después de haber realizado las 11 sesiones, en primer lugar, podemos concretar que María se ha adaptado positivamente al planteamiento de este programa, generando adherencia y disfrute por el mismo, aprendiendo y mejorando las técnicas de cada ejercicio, que han sido evidentes en retrospectiva. Esto se debe a su mejora en cuanto a coordinación, propiocepción, rutina, etc. Además, afirma haber desarrollado más gusto y preferencia por el entrenamiento de fuerza respecto a la fase I, lo cual es un indicador muy positivo y significa que también se ha cumplido el objetivo de concienciación de los beneficios del entrenamiento de fuerza. Seguidamente, en las semanas de exámenes en las que fue más sedentaria, afirmaba que tenía ganas de venir a entrenar para olvidarse de los exámenes, mientras que al terminar el entrenamiento volvía más relajada a casa, dormía mejor y rendía mejor. Consecuentemente, su estrés y ansiedad se han visto reducidos y el programa ha sido efectivo para el cumplimiento de este objetivo.

Asimismo, la calidad de vida ha aumentado ya que se ha adaptado adecuadamente al aumento de carga, volumen y dificultad de los ejercicios, lo que ha resultado en una ganancia de fuerza significativa, su dolor lumbar es prácticamente inexistente y las mejoras en cuanto a inestabilidad de cadera, movilidad y posición del hombro y valgo de rodilla, son mucho más evidentes que en la fase I

De la misma manera, su dolor abdominal ha desaparecido por completo previo comienzo de la penúltima sesión del entrenamiento. De esta manera, una metodología de carga progresiva en la zona abdominal teniendo en cuenta diversos factores como la carga soportada por el abdomen, los diferentes planos del ejercicio y la intensidad, entre otros, junto a un feedback diario de los días de entrenamiento es útil para disminuir el dolor del abdomen.

Finalmente, la alimentación de María fue mejor durante esta fase. Afirmó haberse mantenido constante en cuanto a ingesta diaria de comida, siendo variada, controlando su peso ocasionalmente y volviendo a recuperarlo, incluso ganando kilos respecto al punto inicial (y por supuesto medio al terminar la fase I) cuando terminó este entrenamiento, además de sentir interés por variaciones saludables en su dieta y expresar buenas sensaciones sobre ser flexible con su dieta y no seguirla a rajatabla.

En conclusión, podemos deducir que un enfoque del entrenamiento lúdico, con feedback activo del entrenador y la entrenada con un planteamiento de “*fullbody*” progresivo en cuanto a carga, dificultad, volumen, ... y personalizado de acuerdo con sus necesidades, es efectivo para cumplir los objetivos planteados en esta fase.

Los elementos a evaluar dentro de esta fase han sido la composición corporal, el ángulo de Cobb para la escoliosis, la capacidad de expansión torácica, la antropometría del hombro y cadera, así como la movilidad del hombro, escápula y cadera (flexión, rotación interna y externa, movilidad activa), el test de Lunge para valorar la flexibilidad del tendón de Aquiles afectado, el dolor abdominal al terminar el programa y finalmente, todos los apartados de fuerza (fuerza abdominal isométrica, estabilidad anti-rotación, test de sentadilla, flexiones y prensión manual en dinamómetro).

Sea como fuere, se explicará en el siguiente punto de este trabajo, de forma más detallada, los resultados obtenidos de la valoración final una vez terminada la última fase, con su respectivo contraste respecto a la evaluación inicial. Para ser lo más objetivo posible y que no exista contaminación, se realizaron y emplearon los mismos criterios y pruebas en la valoración inicial y en la valoración final, de forma que el contraste sea más objetivo y sencillo de apreciar.

7. Resultados y discusión

Una vez finalizado el programa de entrenamiento, se muestran a continuación los valores finales obtenidos tras la evaluación de la fase 2 (19 junio), con la facilitación de los resultados en la evaluación inicial (2 marzo) a modo comparativo entre los mismos. Posteriormente se mostrará una discusión sobre el motivo por el cual se han podido producir dichos resultados; en todo momento, basándonos en la literatura científica y siguiendo la jerarquía de objetivos propuesta en Objetivos del programa de intervención. Para facilitar la comprensión del lector, se ha plasmado una división en bloques de evaluación, similar al orden pautado en la evaluación inicial:

Test realizados	Resultados Junio	Resultados marzo	Valores de referencia
MeThreeSixty Bioimpedancia	25'1% grasa - 31'3 kg masa magra 41,8kg peso-22,5% grasa-32,4kg masa magra-FFMI 13,48 kg/m ²	28,0% grasa-28,1 kg 39'7kg peso-22'3% grasa-30'85 kg masa magra	20-24% grasa FFMI 15,01 kg/m ²
Test de Adams. Escoliosis	5° depresión hombro izqdo.	8° depresión hombro izqdo.	0-5°. Vertebrae alineadas
Test de expansión torácica	5 cm	4'5 cm	5 cm
Antropometría del hombro	3'7 cm acromion-protuberancia anterior 4'3 cm acromion-protuberancia posterior brazo izqdo. 3'9 cm acromion-protuberancia anterior 4'1 cm acromion-protuberancia posterior brazo dcho.	3'3 cm acromion-protuberancia anterior 4'7 cm acromion-protuberancia posterior brazo izqdo. 3'9 cm acromion-protuberancia anterior 4'1 cm acromion-protuberancia posterior brazo dcho.	Equidistancia aproximada entre ambos puntos respecto del acromion
Movilidad de hombro y escápula	Buen ROM hombro izqdo., rot. Ext. Mayor Mayor sincronía	Buen ROM hombro izqdo., rot. Ext. Mayor Mayor sincronía	ROM completo en ambos brazos Sincronía pareja
Flexión de hombro en decúbito prono	39'4°	36'4°	40-50°
Rotación interna externa del hombro, respectivamente	71° izqdo. 69° dcho 91° izqdo. 90° dcho	76° izqdo. 71° dcho 71° izqdo. 89° dcho	70° rot int. y 90° rot. Ext., respectivamente
Fuerza abdominal. Plancha Anti-rotación	62 segundos Estabilidad en parte dcha. Compensación ligera con parte izqda.	20 segundos Estabilidad en parte dcha. Compensación con parte izqda.	>50 segundos Estabilidad similar en las dos partes del cuerpo
Test de Palpación. Escala EVA del dolor	0/10 relajación y contracción	4/10 en relajación, 2/10 en contracción	0/10 en cualquier estado
Antropometría de cadera	5'39 cm a la cresta iliaca anterior. 4,7 cm a la cresta iliaca posterior	5'54 cm a la cresta iliaca anterior. 4'35cm a la cresta iliaca posterior	Equidistancia Menor de 7°
Flexión de cadera	126° izqda. 136° dcha.	112° izqda. 115° dcha.	110-120°
Rotación Interna cadera	45° izqda. 53° dcha.	39° izqda. 39° dcha.	30-40°
Rotación externa cadera	56° izqda. 61° dcha.	57° izqda. 61° dcha.	40-60°
Lunge Test	10'1 cm izqdo. +10cm dcho.	9'2cm izqdo. +10cm dcho.	+10cm 20-30°
Test sentadilla 45 seg	30	23	>30
Flexiones	6	1	10
Dinamometría manual	23'8kg	21'1kg	25'6-41'4 kg

Tabla 13. Resultados de la evaluación final. Modo comparativo

De la misma manera, se indican a continuación las interpretaciones de los resultados obtenidos.

7.1. Mejora de la calidad de vida

Primeramente, se ha citado previamente en *d) Sesiones*, la reducción de niveles de actividad física semanal, complementando este programa con 1 o ninguna sesión de AADD dependiendo de su rutina. Esto indica una consciencia y disposición a **autorregular el ejercicio** y los beneficios de realizar un nivel adecuado de actividad física, adaptando la frecuencia de entrenamiento y los periodos de descanso a los objetivos y niveles de forma física individuales, optimizando la eficacia del programa de entrenamiento, mejorando la motivación (Gonzalez-Cutre, Sicilia, & Fernández, 2010) y promoviendo mejores resultados en el desarrollo de la fuerza, la musculatura y últimamente, la salud (Fisher, Carlson, Steele, & Smith, 2014).

Seguidamente, podemos afirmar que se ha producido un aumento de la funcionalidad para la facilitación de las tareas cotidianas. Esto es debido a un resultado positivo en corregir los problemas físicos y mejorar las necesidades de movimiento de María, que afectaban en gran parte a su trabajo y vida diaria, ya que existe relación entre la escoliosis y el bienestar físico, incluidos aspectos como el dolor y malestar, las limitaciones funcionales, la calidad de vida y el posible impacto en diversas actividades (Monticone, y otros, 2016), (Knott, Mardjetko, Dunn, Yatchek, & Anthony, 2009).

Se ha producido un **descenso del ángulo de Cobb a 5°** en el test de Adams partiendo de los **8° en marzo**, que nos indica una mejora en cuanto a su escoliosis que si bien no era grave, afectaba a otras regiones corporales al utilizar ejercicios y pautas específicos para su mejora (Fusco, y otros, 2011). Además, respecto a la antropometría del hombro izquierdo, se ha observado cómo se ha **reducido la distancia entre las protuberancias**, indicando una mejor posición anatómica del hombro, aun existiendo margen de mejora. Esto también se refleja en la **reducción de anteriorización y rotación interna**, pasando de 0'7cm de distancia a 0'3cm, mientras que el hombro derecho se sitúa en valores adecuados. En cuanto a las distancias de las caderas, hemos conseguido **reducir ligeramente la distancia a la cresta iliaca anterior** (5'39 cm frente a 5'54 y **acercar la de la cresta iliaca posterior** (4,7 cm frente a 4,3). De esta manera, se ha confirmado el progreso a pesar de que siga existiendo margen de mejora, en el que lo ideal sería mantener una equidistancia aproximada.

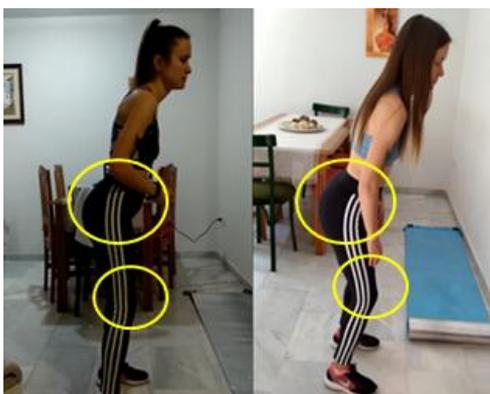


Imagen 19. Postura natural en el test "Golf Swing". Izquierda (marzo) | Derecha (Junio)



Imagen 20. Postura natural y medida del hombro. Izquierda (marzo) | Derecha

De la misma manera, la capacidad de **rotación externa del hombro afectado ha mejorado sustancialmente** (71° en marzo y 91° en junio), aumentando la movilidad consecuentemente. Por tanto, la rotación externa del hombro entra en valores normativos; en contraste, sigue existiendo una anteriorización que debe corregirse para realizar los movimientos del hombro y

cintura escapular correctamente y sin dolor alguno. La estabilidad de core también ha mejorado, aunque aún se aprecian asimetrías del lado izquierdo frente al derecho



Imagen 19. Anto-rotación de tronco. Lado izquierdo (izquierda | Lado derecho (derecha)

En cuanto al valgo de rodilla izquierda, la uniformidad de rodilla ha mejorado, aunque existe todavía una tendencia a valgo entre la fase final excéntrica-principio de la concéntrica, que provoca una desestabilización de cadera y hombro, pero mucho menor que al comienzo del programa, por lo que el equilibrio mejora. Esta mejora es significativa debido al impacto del valgo de rodilla en la calidad de vida de la persona, ya que se relaciona con la osteoartritis, el dolor de rodilla e incluso la inestabilidad de tobillo, que va íntimamente relacionada con el siguiente objetivo del programa (Gao, y otros, 2016).



Imagen 20. Marco de movimiento en sentadilla tras nuca

Finalmente, la flexibilidad del tendón de Aquiles ha mejorado hasta entrar dentro de los valores estándar, lo que provoca una mejor estabilidad y mejora del movimiento, reduciendo el dolor en situaciones en las que dicho tendón se vea involucrado (Urlando & Hawkins, 2007). El equilibrio no es simplemente un rasgo físico aislado, sino una habilidad polifacética que influye en diversos aspectos del rendimiento. Las personas con un equilibrio superior demuestran una mayor estabilidad, coordinación, agilidad y capacidad de prevención de lesiones, lo que se traduce en una mayor destreza atlética general. (Hrysomallis, 2011)

7.2. Bajos niveles de fuerza

Pasamos a comparar y discutir los diferentes parámetros evaluados para la mejora de fuerza. Es importante destacar que, a nivel general, se han mejorado todos los parámetros en comparación con la evaluación inicial de marzo. María ha tolerado la sobrecarga progresiva en

diferentes ejercicios a lo largo de todo el programa, y de la misma manera se refleja en los componentes realizados en la evaluación inicial.

- Respecto al test de isométrico abdominal en plancha, se ha producido una **mejora sustancial del triple de segundos**, entrando dentro de los valores normativos de este test. La fuerza del core es muy relevante a niveles de fuerza general y se complementa para sobrellevar los factores derivados de la escoliosis (dolor lumbar, cervical, caderas no alineadas, etc.) (Fusco, y otros, 2011) y para llevar una vida diaria adecuada. Además, el core proporciona fuerza y estabilidad (García-Hermoso, y otros, 2018), que de cara al trabajo de María es vital para desarrollarlo adecuadamente por los pesos que ella maneja y para no sobrecargar otros grupos musculares. Las comparativas de los resultados de fuerza entre marzo y junio, podrán verse más fácilmente en *Figura 3*. Bien es cierto que el valor bajo reflejado en la evaluación inicial pudo deberse al dolor abdominal que sufría en esa época y de no haberlo tenido hubiera sido tan alto (de ahí la potencial explicación de una diferencia de resultados tan significativa). Por otro lado, se consiguió **eliminar este dolor en la zona abdominal** a lo largo del entrenamiento, de forma progresiva y bien tolerada por la entrenada, sin tener que realizar regresiones o limitaciones en otros ejercicios. Esto se reflejó en la estimación mediante escala EVA, obteniendo un valor de 0/10 en junio respecto a 4/10 en marzo.
- Respecto a la mejora de fuerza del tren inferior, también se ha producido una **mejora sustancial comprobada** en el *Test de Sentadilla de 45seg*. El número realizado aumentó en 7 respecto a marzo, entrando en los valores adecuados de este test. Sin embargo, coincide con el número mínimo de los valores estándar, por lo que existe la posibilidad de regresión si no se continúa realizando entrenamiento de fuerza y por tanto hay un amplio margen de mejora. También durante el programa de entrenamiento, se ha tolerado y adaptado la sobrecarga progresiva en el entrenamiento en ejercicios como peso muerto, zancadas y sentadilla goblet, además de la componente pliométrica del miembro inferior. Esto también contribuye a la mejora cinemática de la rodilla debido a una mejora de la fuerza, propiocepción y coordinación (Barendrecht, Lezeman, Duysens, & Smits-Engelsman, 2011), que se relaciona con el valgo de rodilla anteriormente mencionado. Sin embargo, es importante resaltar que en hip thrust se realizó una regresión al puente de glúteo debido a un dolor en la zona muscular cervical, posiblemente motivada por la postura natural adoptada durante años (potencial síndrome cruzado anterior), que se fue corrigiendo a lo largo del entrenamiento.
- Respecto a la mejora de fuerza del tren superior, se ha producido un **aumento en el test de flexiones**, pasando de 1 a 6. La mejora es evidente y el objetivo de ganar fuerza en el tren superior se ha cumplido; sin embargo, el objetivo de acercar la fuerza a valores normativos en este caso **no se ha cumplido**, debido a que el mínimo estándar se encuentra en 10 flexiones. La mejora es significativa y puede haber varios factores que expliquen la mejora en el miembro inferior y no en el superior. En primer lugar, las mujeres tienden a ser más fuertes a nivel general en el miembro inferior respecto al superior, además de experimentar mejores ganancias en este miembro respecto al superior (Jung, y otros, 2023) y tener más masa muscular proporcional en el miembro inferior (Janssen, Heymsfield, Wang, & Ross, 2000), por lo que el miembro superior debe trabajarse en más frecuencia. En segundo lugar, los factores de contexto de María influyen. Ha sido una persona que prefiere realizar AADD y ejercicios que involucren al miembro inferior desde pequeña, por lo que apoya más los resultados encontrados. Además, afirma haber tenido menos fuerza en los brazos y torso que en el resto del cuerpo durante su vida, y ha comenzado a ejercitar esta parte del cuerpo al comenzar en su trabajo. Todas estas afirmaciones complementan a lo observado en los resultados, por lo que si bien María ha mejorado su fuerza del tren superior, debe seguir

entrenando para entrar en los valores normativos y experimentar una ganancia de fuerza que consecuentemente impacte su trabajo y calidad de vida.

- Respecto al test de prensión manual, se ha producido una mejora de 2'6kg. Sin embargo, como ocurre en el punto anterior, el objetivo de entrar en valores normativos de fuerza no se ha cumplido. Por otro lado, la mejora de prensión es importante debido a la relación que existe con los valores de fuerza a nivel corporal general, la función corporal, el desarrollo de sarcopenia, osteoartritis, etc. (Brady & Straight, 2014) y su relación existente con la fuerza del miembro inferior (siendo esta multifactorial) (Mentiplay, y otros, 2015).
- En cuanto a la mejora de hipertrofia, podemos deducir que existe hipertrofia debido al aumento de masa muscular magra (32'4 respecto a 30'85 en marzo) y a la tolerancia de la sobrecarga progresiva durante el entrenamiento. Todo ello es importante debido a la relación importante entre la hipertrofia y la prevención de sarcopenia, pérdida de movilidad, de funcionalidad, de fuerza (Fernández-del-Valle, Larumbe-Zabala, Morande-Lavin, & Ruiz, 2015), (García-Hermoso, y otros, 2018) y psicosociales (Hart & Buck, 2019), que se acentúa en este caso específico por el bajo FFMI presentado por María y los valores normativos todavía no alcanzados al finalizar el entrenamiento. A continuación, se puede ver de forma visual las mediciones antropométricas que confirman estos resultados:

Perímetro (cm)				
	Bíceps izquierdo	Bíceps derecho	Pantorrilla izquierda	Pantorrilla derecha
Marzo	24'5	23'9	48'1	49'0
Junio	25'4	24'9	49'3	49'7

Tabla 14. Comparativa de los perímetros del brazo y pantorrilla. Marzo y Junio

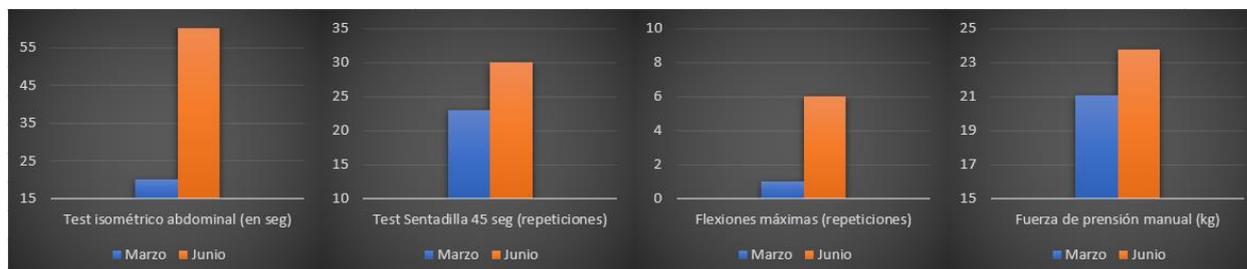


Figura 3. Comparativa de la evolución de fuerza. Marzo-Junio

7.3. Alimentación y composición corporal

Dentro de este apartado, es importante destacar que se ha conseguido mejorar todos los valores tratados.

En primer lugar, las mediciones de bioimpedancia se realizaron respetando las fases del ciclo menstrual que pueden afectar al porcentaje de grasa corporal, la masa magra y el contenido de agua corporal total (Lukaski, 2013), (Piccoli, 2005). De la misma manera, la medición de la app MeThreeSixty fue más similar a la de marzo, pero con una varianza a tener en cuenta (3% que se identifica como grasa y no masa magra). Consecuentemente, la bioimpedancia ha sido la medición a tener en cuenta, produciéndose un aumento notable de la masa magra junto al mantenimiento casi similar de la masa grasa (22'3 frente a 22'5 final) nos indica que se ha producido un aumento cercano a los 2kg de masa muscular en un periodo de 16 sesiones de entrenamiento. También, se ha producido un incremento en su IMC, pasando a ser de 16,52 a 17,4, siendo un resultado cercano al rango de IMC saludable (18). Este resultado comprueba el incremento gradual de peso en María y subsana la bajada de peso que sufrió al final de la fase 1. No obstante, a pesar de que el resultado es positivo, se debe tener en cuenta esta situación entre fases que nos pueden indicar una propensión a los cambios de peso muy bruscos (Cook &

Hausenblas, 2008). Sin embargo, el resultado se ha destacado en amarillo clarito debido a la importancia que tiene en este caso la alimentación. Si bien el objetivo se ha cumplido, María todavía no llega a entrar dentro de los rangos normativos de masa magra para su edad y normopeso (13,48 frente a 15'01 kg/m²). Por ello, es un dato que se debe resaltar en el trabajo y concienciar a la entrenada sobre su importancia, siempre desde un punto de vista cercano y sin incidir en la presión, que podría ser contraproducente en el futuro (Bratland-Sanda, Martinsen, & Sundgot-Borgen, 2012).

En segundo lugar, debido al caso concreto de María, no se ha establecido una dieta completa y sus modificaciones para no generar una alarma, sino a comprender su estilo y hábito alimenticio para a partir de ahí, aconsejar, siempre realizando preguntas abiertas e indirectas que ayuden a que ella realice su estructuración y no se alarme por la intrusión de una persona ajena. En referencia a los resultados reflejados en la composición corporal, podemos afirmar que hemos cumplido los objetivos generales de **mantener la masa grasa y aumentar la masa muscular**. Esto se ha conseguido de forma indirecta a través de la **adecuación de una ingesta calórica correcta en proporción al ejercicio** realizado. Insisto en que la medida de cumplimiento de este objetivo se ha realizado de forma directa los medidores de composición corporal, pero en su mayoría de forma indirecta para no crear un estado de alarma en María (Fernández-del-Valle, Larumbe-Zabala, Morande-Lavin, & Ruiz, 2015). De esta manera, María ha sido más consciente de sus niveles de ejercicio diario y su consecuente fatiga, autorregulando su actividad junto a mi ayuda, consiguiendo de esta manera no disparar una necesidad de sobreentrenarse (Kreher, 2016). De la misma manera, incorporó progresivamente alimentos más calóricos por decisión propia, sin que fuera autoimpuesta por mi parte (Vancampfort, y otros, 2014) aunque considero relevante citar que, desde mi punto de vista, su dieta podría haber incluido más nutrientes, mejorando así más los resultados y pudiendo entrar dentro de los valores normativos de IMC y FFMI (Stokes, Hector, Morton, McGlory, & Philips, 2018), (Westerterp, 2018).

A continuación, se refleja la evolución de la composición de la entrenada durante el periodo del programa de entrenamiento:

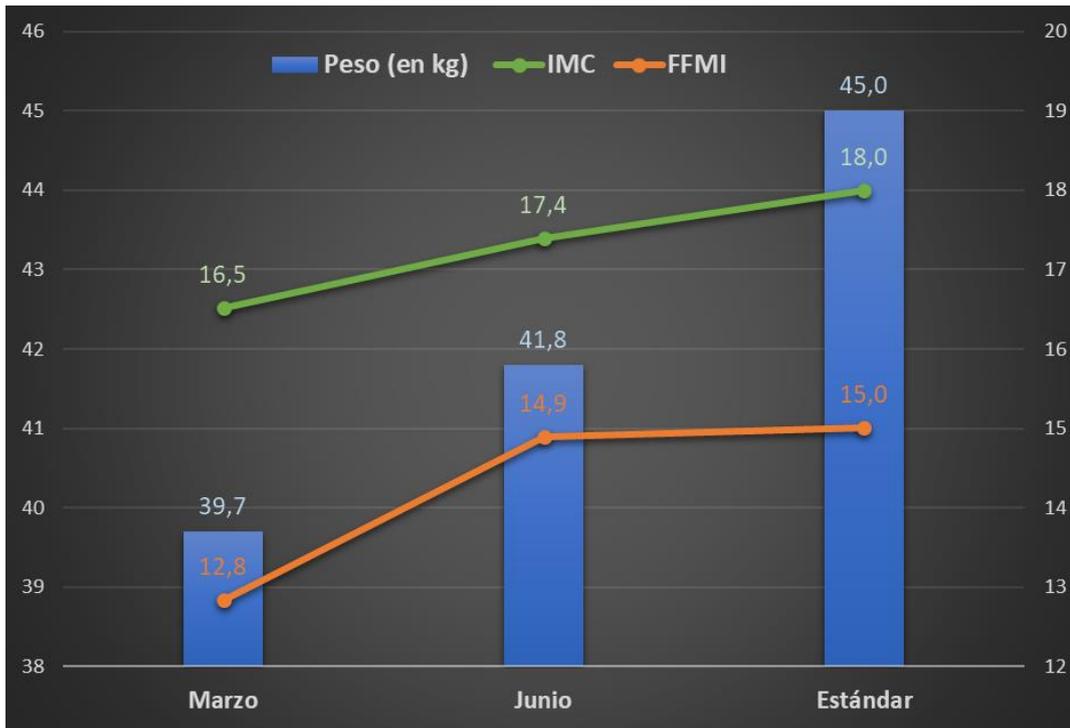


Figura 4. Evolución de la composición corporal. Comparativa evaluación inicial - evaluación final

7.4. Informe final sobre los resultados conseguidos en la intervención

Una vez finalizado el programa de entrenamiento y de analizado todos los resultados encontrados, le entregamos a María un informe similar al que se le entregó antes del programa de entrenamiento, con el propósito de mostrarle los beneficios y cambios logrados. En dicho informe se incluyó una comparativa entre los resultados iniciales y finales junto con observaciones sobre objetivos futuros, el cual se podrá observar en *Anexo III. Informe sobre los resultados conseguidos*.

7.5. Anexo III. Informe sobre los resultados conseguidos Puntos débiles y fuertes del programa

En este apartado se muestran los diferentes aspectos débiles y fuertes que caracterizan el programa de entrenamiento, entendiendo estos conceptos cómo aquellos aspectos que han influenciado la intervención y que han ocurrido por circunstancias naturales del programa y más propias:

Tabla 15. Puntos fuertes y débiles del programa de entrenamiento

PUNTOS FUERTES DEL PROGRAMA	PUNTOS DÉBILES DEL PROGRAMA
<p>1. Las instalaciones han sido gratuitas y existía una gran cantidad de material variado en perfectas condiciones, lo que nos ha permitido realizar sesiones más variadas y lúdicas manteniendo el foco en los objetivos</p>	<p>1. La falta de un profesional de la nutrición para complementar este caso es un factor crucial y muy importante para sobrellevar y abordar los aspectos de nutrición de una forma correcta y confirmar el posible diagnóstico de TCA que se sospechaba. pudiendo haber obtenido así una prescripción conjunta de mayor calidad</p>
<p>2. El entrenamiento se ha realizado de manera constante e ininterrumpida y María ha mostrado constancia en el entrenamiento lo que favorece la consecución de objetivos</p>	<p>2. La duración de la intervención ha sido breve (16 sesiones). Es un tiempo suficiente para conseguir mejoras, pero especialmente en el caso de María al tener poca experiencia, el punto de inflexión se sitúa sobre este número de sesiones</p>
<p>3. Se ha observado una facilidad y disposición por aprender, que permite un proceso más rodado y sencillo para la entrenada y el entrenador</p>	<p>3. Ha existido una bajada de peso entre la 4ª-5ª sesión que es muy determinante para este trabajo y requisito de una monitorización mucho más cauta sin contar con un profesional de la nutrición</p>
<p>4. Se ha generado una adherencia por el entrenamiento debido a los componentes “diferentes” a la concepción de “entrenamiento de pesas” tradicional de la entrenada</p>	<p>4. Imposibilidad de realizar una aproximación/estimación directa de la nutrición de María debido a posibles disparadores de alerta que podrían haber puesto el programa en peligro</p>
<p>5. Los patrones de movimiento y propiocepción eran correctos para una persona con poca experiencia, lo que ha permitido realizar una fase de adaptación adecuada y comenzar la sobrecarga progresiva (carga externa) de manera más temprana</p>	<p>5. La realización de comparativa de ciertos tests entre evaluación inicial y final, se ha realizado con calzado debido a la preferencia por el entrenamiento calzado, lo que limita la información que provee el pie en los patrones de movimiento</p>
<p>6. María prestaba atención y demostraba mucho cuidado respecto a las indicaciones, demostraciones e instrucciones, lo que ha favorecido su aprendizaje</p>	<p>6. Transcurrió un periodo significativo (1 mes) entre la evaluación inicial y el comienzo del programa de entrenamiento</p>
<p>7. La consecución de objetivos y adaptación a contenidos de entrenamiento ha sido en general buena, con aspectos a mejorar, pero con una evolución clara en las sesiones de entrenamiento desde mi perspectiva</p>	
<p>8. Las mediciones y pruebas de evaluación son aceptadas y conocidas globalmente; y se han estandarizado (orden de test, ambiente, hora, ...) con el fin de ser lo más objetivas y fiables posibles, eliminando factores ambientales</p>	

7.6. Limitaciones y dificultades

Las principales limitaciones y dificultades de este programa han sido las siguientes:

- La imposibilidad de contar con un nutricionista experto por motivos personales de la entrenada para poder valorar el apartado de su nutrición de una forma profesional y pudiera comunicar con qué caso específico estábamos trabajando desde este punto de vista, pudiendo dar recomendaciones y abordos específicos para complementarlo con el apartado de entrenamiento personal. De esta manera, la nutrición que se relaciona

íntimamente con el apartado de actividad física no ha podido ser tratada desde la profesionalidad de un experto, utilizando en cambio mis conocimientos y estrategias que no son tan certeras como las de un profesional.

- Con relación a lo anterior, yo había llegado recientemente a Granada, por lo que mi red de contactos era prácticamente inexistente, dificultando la posibilidad de encontrar un nutricionista que quisiera volcarse en el caso.
- La bajada de peso ocurrida entre la 4-5 sesión, que provocó un sistema de alarma y análisis respecto a lo programado para las siguientes sesiones y fase, teniendo que realizar cambios y llevar una comunicación fuera de las sesiones diaria para conocer su estado y si había mejorado, de forma que la monitorización se realizó de manera más cauta, sobre todo fuera de las sesiones de entrenamiento y poniendo especial atención al estado anímico y de energía pre y post sesión. De esta manera, si empeoraba o se veía algún síntoma de fatiga excesiva o reducción aún más drástica de peso habiendo modificado la programación de entrenamiento, se hubiera cortado el programa.
- Con relación a los dos puntos anteriores, se ha tenido que trabajar con suma cautela debido al potencial TCA de la entrenada que no se ha podido comprobar profesionalmente. En adición, María necesitaba en su trabajo cargar peso recurrente y pasar largas horas de pie; además, realizaba AADD. Por estos motivos, se ha necesitado un desarrollo de la confianza entrenador-cliente que precisa varias sesiones, para intervenir sobre la regulación de su actividad física y aconsejar sobre su alimentación.
- Debemos tener en cuenta que son numerosos los procesos que tienen influencia en el entrenamiento (tanto internos como externos) y aislarlos con el fin de concluir que una mejora se debe a un factor concreto, es prácticamente imposible.
- Otra limitación del programa es no haber podido contar con el dato de la densidad mineral ósea de María una vez observado que existía un bajo nivel de fuerza y de masa muscular respecto a los rangos estándar.

7.6.1. Posibles soluciones y alternativas a las dificultades y limitaciones planteadas

El trabajo por parte de un nutricionista habría sido muy recomendable. Se ha planteado el contacto con nutricionistas expertos tanto presencial como de forma online. Sin embargo, lo ideal hubiera sido encontrar un nutricionista que María pudiera conocer de antemano para acceder a su trato de una manera más natural y que ella estuviera más inclinada a realizar esta doble tarea. Otra posibilidad habría sido la contribución económica por mi parte para conseguir un trabajo dual con un nutricionista o conocer de antemano a un nutricionista que se pusiera en contacto con ella para determinar la importancia de su nutrición y poder acceder de una forma más natural al proceso de nutrición. Habiendo recibido la negativa, se podría tratar más específicamente la nutrición y llevar un control sobre ella, pero no se ha realizado por la delicadeza que supone el caso y de esta manera prevenir un disparador de alerta. Para medir la densidad mineral ósea, se necesitaba un DEXA y haber tenido acceso a un espacio que contara con este tipo de tecnología, pero debido a su alto coste, no es una tarea fácil.

De manera alternativa a lo sucedido, se ha procedido con cautela a conocer el estilo de vida alimenticio de María, así como su nivel de actividad física en computo semanal, para valorar si los niveles de gasto calórico se relacionan adecuadamente con la ingesta. Debido a la situación de tener un potencial problema sin haber obtenido un diagnóstico certificado, se ha seguido la estrategia de desarrollar la confianza entrenador-cliente gradualmente para mostrar una preocupación real y no disparar ninguna alerta sobre ella, dando tiempo para asimilar los consejos y ajustes tanto sobre su nivel de actividad física como sus hábitos alimenticios. De esta manera, en base a la información obtenida y con los conocimientos con los que cuento

sobre nutrición, se ha controlado el proceso de dosificación de forma exhaustiva y progresiva para hacer los apuntes y dar los consejos necesarios sobre su actividad física en primer lugar, y cómo relacionar sus hábitos alimenticios con la actividad física realizada en segundo lugar, de forma que fuera lo más saludable, certero y complementario posible, trabajando siempre en base a la información proporcionada por la entrenada y lo observado en las sesiones de entrenamiento.

8. Conclusiones

Es importante resaltar que a pesar del delicado punto de partida a nivel de composición corporal y nutricional, se ha conseguido mejorar la calidad de vida de María a través de la corrección parcial de su escoliosis, adaptando el programa a las necesidades específicas de dicha escoliosis y a aspectos físicos relacionados con la misma (inclinación pélvica anterior, rotación interna y anteriorización del hombro, caderas desalineadas,...), (Ko, Suh, Kim, & Ryu, 2018) haciendo hincapié en la flexibilidad, la fuerza y la conciencia postural, impactando positivamente su vida diaria y los requerimientos de cara a su trabajo (Cortell-Tormo, y otros, 2018). De la misma manera, se ha conseguido mejorar todos los bajos niveles de fuerza con los que partía a nivel general, a pesar de que en algunos de ellos no hemos conseguido que lleguen a los valores normativos, lo cual es importante y en lo que se debe seguir trabajando para evitar el desarrollo de sarcopenia (Wang, Huang, & Zhao, 2022), osteoartritis, debilidad de rodilla,... (Bratland-Sanda, Martinsen, & Sundgot-Borgen, 2012). Paralelamente, María ha desarrollado una adherencia por el entrenamiento de fuerza, integrándolo como algo beneficioso para ella tanto en el aspecto físico (en cuanto a percepción corporal, sensaciones de fuerza, etc.) (Brady & Straight, 2014) como psicológico (a nivel de estrés, desconexión y relajación) (Monticone, y otros, 2016) desterrando así las creencias tradicionales negativas entorno al entrenamiento de fuerza en mujeres. En relación con lo anterior, se ha eliminado completamente el dolor abdominal del inicio de entrenamiento mediante el uso de progresión de dificultad en cargas, planos corporales y dimensiones de ejercicios.

En segundo lugar, en contra de lo que podría pensarse considerando su punto de partida y teniendo en cuenta la duración del programa, se han producido efectos positivos sobre su composición corporal y sus hábitos alimenticios, aunque sin llegar al objetivo final: valores estándar de su altura, peso y edad (Fernández-del-Valle, Larumbe-Zabala, Morande-Lavin, & Ruiz, 2015). En contraste, estos resultados se vieron afectados en los primeros momentos del programa por una alteración brusca del peso y composición corporal, que indica una aparente predisposición a cambios violentos en su peso y composición corporal, que posteriormente se corrigieron paulatinamente mediante la intervención de charlas y consejos sobre nutrición, además de la propia voluntad de la entrenada por mejorar este problema (Cook & Hausenblas, 2008). Últimamente, es de vital importancia destacar la imposibilidad de inclusión de un profesional de la alimentación en este programa y al que se debe recurrir en futuros trabajos de índole similar a este, que habría ayudado a controlar el aspecto nutricional de la entrenada adecuadamente y por tanto resultar en un impacto más positivo sobre el programa de entrenamiento.

Finalmente, la realización del programa ha supuesto a modo personal un desafío debido al fuerte impacto de la componente nutricional. Sesión tras sesión, debía llevar un control exhaustivo sobre su actividad física semanal y realizar ajustes en la programación prestando atención a sus sensaciones intra e inter-sesión. Considero que ha existido un progreso y María ha percibido los beneficios del entrenamiento de fuerza y la importancia de la relación que guarda la nutrición. Sin embargo, haber tenido la posibilidad de contar con el trabajo de un profesional de la nutrición, podría haber mejorado los resultados significativamente, permitiendo realizar una programación de entrenamiento acorde sobre unas bases fijas. Por tanto, en futuros casos en los que se sospeche o confirme un problema con la nutrición, se precisa de la intervención conjunta con un profesional de la nutrición, tanto para obtener mejores resultados a nivel físico y de salud con la máxima seguridad.

A continuación, se presenta una tabla a modo resumen con la consecución de los objetivos del programa y su justificación.

Grado de consecución de los objetivos		
Objetivo evaluado	Resultado	Justificación del grado de consecución
Regular los niveles de AF		Disminución y adecuación a los valores de una persona físicamente activa (1500METs alta intensidad y 3000METs actividad moderada)
Aumentar la funcionalidad para la facilitación de las tareas cotidianas y la vida		Disminución del ángulo de Cobb, aumento de rotación externa y movilidad del hombro izquierdo, aumento de fuerza y coordinación
Corregir los problemas físicos referentes a su cinemática de movimiento		Disminución del ángulo de Cobb, disminución de de anteriorización y rotación interna del hombro, disminución de inclinación pélvica anterior, disminución de valgo de rodilla y caderas desalineadas
Mejorar las necesidades de movimiento		
Acercar los niveles de fuerza a valores normativos		<ul style="list-style-type: none"> • 6 flexiones (10 referencia) • 30 sentadillas (30 referencia) • 23'8kg prensión manual (25'6-41'4kg referencia) • 62 segundos en plancha (>50 referencia=
Satisfacer las necesidades derivadas de su actividad profesional		Aumento de fuerza del tren superior, ganancia de movilidad e hipertrofia
Modificar la composición corporal buscando el mantenimiento de la masa grasa y el aumento de la masa muscular		41,8kg peso. 22,5% grasa. 32,4kg masa magra-FFMI 13,48 kg/m ² Valores de referencia: 20-24% grasa FFMI 15,01 kg/m ²
Adecuar la alimentación a los requerimientos de nivel de AF		Desarrollo gradual de la preocupación por una buena alimentación sin llegar a conocer y controlar su rutina alimentaria
Hablar e informar sobre los beneficios del entrenamiento		Charlas y conversaciones sobre los beneficios Ganancia de fuerza
Experimentar los beneficios del entrenamiento		Mayor vitalidad Concienciación y percepción de resultados
Realizar una progresión adecuada de carga y planos de movimiento		Reducción del dolor abdominal
Realizar un control del dolor diario		Valores de escala EVA reducidos a 2 en la sesión 5 y 0 en la sesión 13
Recuperar progresivamente la fuerza		Adaptación y tolerancia a la sobrecarga progresiva
Tratar la necesidad constante de realizar AF		Concienciación sobre los riesgos del sobreentrenamiento Voluntad y priorización de la actividad física Reducción de otras actividades físicas
Utilizar el ento. como método de desconexión y a la vez lúdico		Manifestación de adherencia por el entrenamiento Deseo de acudir al entrenamiento de fuerza específicamente Terminar relajada el entrenamiento Mostrar mayor felicidad y disposición a hacer otras tareas al terminar el ento.

Tabla 16. Grado de consecución de objetivos. Modo conclusión

Legenda:

Verde: objetivo cumplido; amarillo: objetivo parcialmente cumplido; rojo: objetivo no cumplido

9. Líneas futuras de intervención

De cara a la continuación del programa con María, habiendo desarrollado la relación de confianza entrenador-cliente, sería muy importante recalcar nuevamente la importancia de acudir a un nutricionista de la forma más natural y suave posible para no disparar ninguna alerta, y así poder tener un diagnóstico claro sobre su situación. En el caso de negativa, María ha comenzado a ganar experiencia sobre el entrenamiento de fuerza y todos los conceptos que engloba, incluidos la importancia de la nutrición. Esto abre la posibilidad de que su potencial tendencia a cambios bruscos de peso tienda a disminuir, pero este aspecto debe ser uno de los principales a tener en cuenta dentro de su entrenamiento.

En segundo lugar, centrándonos estrictamente en su programa de entrenamiento, conocer y coordinar su dosificación del volumen semanal de trabajo y su fatiga es primordial. Teniendo esto en cuenta, el déficit de masa magra y de fuerza es uno de los principales objetivos a mejorar en María, y habiendo realizado un mesociclo de fuerza, realizar una periodización de dos mesociclos específicos para mejorar primero la hipertrofia y después la fuerza para entrar en valores normativos es altamente recomendable. Adicionalmente, dado que María es una entrenadora novel y la importancia de la componente lúdica y adherencia dentro de su programa es vital, programar microciclos de fuerza en el mesociclo de hipertrofia y posteriormente a la inversa, sería muy interesante, tanto de cara a reducir su monotonía como a la obtención de resultados; de esta manera, utilizaríamos un símil de la periodización ondulante.

Finalmente, el mantenimiento de ejercicios específicos para la propiocepción, coordinación y ganancia de movilidad es importante, debiendo introducir al menos cuatro en una sesión (en la fase de calentamiento y vuelta a la calma, 2 por ejemplo; 2 en la fase final de la parte principal, cambiando el foco inter-sesión en función de sus demandas).

En resumen, los objetivos generales para la nueva fase de entrenamiento serían:

- Mejorar la masa magra para entrar en valores normativos
- Aumentar la fuerza a nivel corporal completo para entrar en valores normativos
- Llevar una dosificación semanal de volumen y fatiga
- Incidir en la importancia del trabajo dual con un profesional de la nutrición y cuidar y conocer sus hábitos alimenticios respecto al ejercicio
- Mejorar la calidad de vida (escoliosis, movilidad de hombro y caderas, valgo de rodilla)

Bibliografía

Se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de acuerdo a los criterios pautados por la coordinación MEP y seguidamente en concordancia con el caso específico de la entrenada. Se buscó en las cuatro bases de datos de mayor calidad y popularidad (Pubmed, WebOfScience, Elsevier y GoogleScholar). Ha primado la inclusión de meta-análisis, revisiones sistemáticas, revisiones bibliográficas y ensayos controlados aleatorios dada su mayor rigor científico requerido para el caso, así como libros, informes y webs relacionados con la literatura científica solicitada. Adicionalmente, se ha contrastado y se ha dado prioridad a aquella evidencia de los años de publicación más próximos a la actualidad, siempre que cumplieran con el rigor y se ajustaran al caso requerido de este trabajo.

Por otro lado, la última búsqueda en las bases de datos se realizó el 10/6/2023. Las estrategias seguidas para la búsqueda en las bases de datos fueron las presentadas a continuación:

((("resistance training") AND (body composition)) AND (nutrition) **Filters:** Adult: 19-44 years, Female, from 2000 - 2023; ("resistance training") AND (scoliosis) **Filters:** Adult: 19-44 years, Female; ("resistance training") AND (achilles tendon) **Filters:** Adult: 19-44 years, Female; (((("resistance training") OR ("physical activity")) AND ("eating disorders")) AND (nutrition) **Filters:** Adult: 19-44 years, Female; ("resistance training") AND ("quality of life") **Filters:** Female, Adult: 19-44 years; (((("resistance training") AND (well-being)) OR (anxiety)) OR (stress) **Filters:** Adult: 19-44 years, Female, from 2000 - 2023; resistance training and periodization

Adicionalmente, también se han utilizado como fuentes bibliográficas, la teoría y recursos facilitados por el profesorado del Máster en Entrenamiento Personal, XII Edición.

Aylett, E., Small, N., & Bower, P. (2018). Exercise in the treatment of clinical anxiety in general practice - a systematic review and meta-analysis. *BMC Health Serv Res*, 559.

Barendrecht, M., Lezeman, H. C., Duysens, J., & Smits-Engelsman, B. C. (2011). Neuromuscular training improves knee kinematics, in particular in valgus aligned adolescent team handball players of both sexes. *J Strength Cond Res*, 575-584.

Barrera, R. (2017). Cuestionario Internacional de actividad física. *Revista Enfermería del Trabajo*, 49-54.

Baxter, J. R., Corrigan, P., Hullfish, T. J., O'Rourke, P., & Silbernagel, K. G. (2021). Exercise Progression to Incrementally Load the Achilles Tendon. *Med Sci Sports Exerc*, 124-130.

Bennel, K., Talbot, R., Wajswelner, H., Techovanic, W., & Kelly, D. (1998). Intra-rater and Inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Australina Physiotherapy*, 175-180.

Beyer, R., Kongsgaard, M., Hougs Kjær, B., Øhlenschlæger, T., Kjær, M., & Magnusson, M. P. (2015). Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.*, 1704-1711.

Bickel, C. S., Cross, J. M., & Bamman, M. M. (2011). Exercise dosing to retain resistance training adaptations in young and older adults. *Med Sci Sports Exerc*, 1177-1187.

BOE. (2021). *Ley Orgánica 7/2021, de 26 de mayo, de protección de datos personales tratados para fines de prevención, detección, investigación y enjuiciamiento de infracciones penales y de ejecución de sanciones penales.*

Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training.* Human Kinetics Publishers.

Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 377-381.

Brady, A. O., & Straight, C. R. (2014). Muscle capacity and physical function in older women: What are the impacts of resistance training? *Journal of Sport and Health Science*, 179-188.

Bratland-Sanda, S., Martinsen, E. W., & Sundgot-Borgen, J. (2012). Changes in Physical Fitness, Bone Mineral Density and Body Composition During Inpatient Treatment of Underweight and Normal Weight Females with Longstanding Eating Disorders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 315-330.

Burholt, V., & Nash, P. (2011). Short Form 36 (SF-36) Health Survey Questionnaire: normative data for Wales. *Journal of Public Health*, 587-603.

COLEF. (2019). *Código Deontológico De La Profesión De La Educación Física y Deportiva.* León.

Cook, B. J., & Hausenblas, H. A. (2008). The role of exercise dependence for the relationship between exercise behavior and eating pathology: mediator or moderator? *J Health Psychol.*, 495-502.

Cook, G., Burton, L., & Fields, K. (2013). ASCM. Obtenido de <https://www.acsm.org/certification/professional-resources/functional-movement>

Cortell-Tormo, J. M., Sánchez, P. T., Chulvi-Medrano, I., Tortosa-Martínez, J., Machado-López, C., Llana-Belloch, S., & Pérez-Soriano, P. (2018). Effects of Functional Resistance Training on Fitness and Quality of Life in Females with Chronic Nonspecific Low-Back Pain". *J Back Musculosket Rehabil*, 95-105.

Cumberledge, E. A., Myers, C., Venditti, J. J., Dixon, C. B., & Adreacci, J. L. (2018). The Effect of the Menstrual Cycle on Body Composition Determined by Contact-Electrode Bioelectrical Impedance Analyzers. *Int J Exerc Sci.*, 625-632.

Deering, S. (24 de Junio de 2021). *Health Central*. Obtenido de <https://www.healthcentral.com/condition/back-pain/how-to-fix-anterior-pelvic-tilt>

Douchi, T., Matsuo, T., Uto, H., Kuwahata, T., Oki, T., & Nagata, Y. (2003). Lean body mass and bone mineral density in physically exercising postmenopausal women. *Maturitas*, 185-190.

Eun-Hyun, L. (2012). Review of the Psychometric Evidence of the Perceived Stress Scale. *Asian Nursing Research*, 121-127.

Fernández-del-Valle, M., Larumbe-Zabala, E., Morande-Lavin, G., & Ruiz, M. P. (2015). Muscle function and body composition profile in adolescents with restrictive anorexia nervosa: does resistance training help? *Disability and Rehabilitation*, 1-8.

Fisher, J. P., Carlson, L., Steele, J., & Smith, D. (2014). The effects of pre-exhaustion, exercise order, and rest intervals in a full-body resistance training intervention. *Appl Physiol Nutr Metab*, 1265-1270.

Fusco, C., Zaina, F., Atanasio, S., Romano, M., Negrini, A., & Negrini, S. (2011). Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review. *Physiother Theory Pract*, 80-114.

Gao, F., Ma, J., Sun, W., Guo, W., Li, Z., & Wang, W. (2016). The influence of knee malalignment on the ankle alignment in varus and valgus gonarthrosis based on radiographic measurement. *Eur J Radiol*, 228-232.

García-Hermoso, A., Cavero-Redondo, I., Ramírez-Vélez, R., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Lee, D.-C., & Martínez-Vizcaino, V. (2018). Muscular Strength as a Predictor of All-Cause Mortality in an Apparently Healthy Population: A Systematic Review and Meta-Analysis of Data From Approximately 2 Million Men and Women. *Arch Phys Med Rehabil*, 2100-2113.

Gentil, P., Soares, S., & Bottaro, M. (2015). Single vs. Multi-Joint Resistance Exercises: Effects on Muscle Strength and Hypertrophy. *Asian J Sports Med*.

Gleichauf, C. N., & Roe, D. A. (1989). The menstrual cycle's effect on the reliability of bioimpedance measurements for assessing body composition. *Am J Clin Nutr*, 903-907.

Gonzalez-Cutre, D., Sicilia, Á., & Fernández, Á. (2010). Hacia una mayor comprensión de la motivación en el ejercicio físico: medición de la regulación. *Psicothema*, 841-847.

Graybeal, A. J., Brandner, C. F., & Tinsley, G. M. (2023). Evaluation of automated anthropometrics produced by smartphone-based machine learning: a comparison with traditional anthropometric assessments. *British Journal of Nutrition*, 1-11.

Hart, P. D., & Buck, D. J. (2019). The effect of resistance training on health-related quality of life in older adults: Systematic review and meta-analysis. *Health Promot Perspect.*, 1-12.

Hauswirth, C., & Le Meur, Y. (2011). Physiological and nutritional aspects of post-exercise recovery: specific recommendations for female athletes. *Sports Med.*, 861-882.

Horng, M.-H., Kuok, C.-P., Fu, M.-J., Lin, C.-J., & Sun, Y.-N. (2019). Cobb Angle Measurement of Spine from X-Ray Images Using Convolutional Neural Network. *Comput Math Methods Med.*, 6357171.

Hosker, D. K., Elkins, R. M., & Potter, M. P. (2019). Promoting Mental Health and Wellness in Youth Through Physical Activity, Nutrition, and Sleep. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*, 171-193.

Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance . *Sports Med.*, 221-232.

Hubal, M., Gordish-Dressman, H., Thompson, P. D., Price, T. B., Hoffman, E. P., Angelopoulos, T. J., . . . Clarkson, P. M. (2005). Variability in Muscle Size and Strength Gain after Unilateral Resistance Training. *Med Sci Sports Exerc*, 964-972.

Idrees, S., Vignali, G., & Gill, S. (2022). Comparison of 3D Body Scanning Mobile Applications: A Study of MeThreeSixty and 3D Look Mobile Apps Body Measurements. *Proceedings of 3DBODY.TECH 2022. 13th Int. Conference and Exhibition on 3D Body Scanning and Processing Technologies*. Lugano.

Israetel, M., Hoffmann, J., Davis, M., & Feather, J. (2020). *Scientific Principles of Hypertrophy Training*. RP.

Jafarnezhadgero, A., Ghorbanloo, F., Fatollahi, A., Dionisio, V. C., & Granacher, U. (2021). Effects of an elastic resistance band exercise program on kinetics and muscle activities during walking in young adults with genu valgus: A double-blinded randomized controlled trial. *Clinical Biomechanics*, 81.

Janssen, I., Heymsfield, S. B., Wang, Z. M., & Ross, R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr . *J Appl Physiol*, 81-88.

Jung, R., Gehlert, S., Geisler, S., Isenmann, E., Eyre, J., & Zinner, C. (2023). Muscle strength gains per week are higher in the lower-body than the upper-body in resistance training experienced healthy young women-A systematic review with meta-analysis. *PLoS One*.

Karachalios, T., Sofianos, J., Roidis, N., Sapkas, G., Korres, D., & Nikolopoulos, K. (1999). Ten-year follow-up evaluation of a school screening program for scoliosis. Is the forward-bending test an accurate diagnostic criterion for the screening of scoliosis? *Spine*, 2318-2324.

Kato, S., Murakami, H., Demura, S., Yoshioka, K., Shinmura, K., Yokogawa, N., . . . Tsuchiya, H. (2019). Abdominal trunk muscle weakness and its association with chronic low back pain and risk of falling in older women. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 273.

Kearney, R. S., McGuinness, K. R., Achten, J., & Costa, M. L. (2012). A systematic review of early rehabilitation methods following a rupture of the Achilles tendon. *Physiotherapy*, 24-32.

Knott, P., Mardjetko, S., Dunn, M., Yatchek, J., & Anthony, T. (2009). The use of surface topography in the surveillance of adolescent idiopathic scoliosis: the influence of patient BMI on the reliability of curve measurement. *Scoliosis*, 1-3.

Ko, J. Y., Suh, J. H., Kim, H., & Ryu, J. S. (2018). Proposal of a new exercise protocol for idiopathic scoliosis. *Medicine (Baltimore)*, 49.

Kreher, J. B. (2016). Diagnosis and prevention of overtraining syndrome: an opinion on education strategies. *Journal of Sports Medicine*, 115-122.

Kyle, U. G., Schutz, Y., Dupertuis, Y. M., & Pichard, C. (2003). Body composition interpretation: Contributions of the fat-free mass index and the body fat mass index. *Nutrition*, 597-604.

Lafage, V., Schwab, F., Patel, A., Hawkinson, N., & Farcy, J.-P. (2009). Pelvic tilt and truncal inclination: two key radiographic parameters in the setting of adults with spinal deformity. *Spine*, 599-606.

Laurent, C., Baudry, S., & Duchateau, J. (2020). Comparison of Plyometric Training With Two Different Jumping Techniques on Achilles Tendon Properties and Jump Performances. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1503-1510.

Lin, Y., Yu, Y., Zeng, J., Zhao, X., & Wan, C. (2020). Comparing the reliability and validity of the SF-36 and SF-12 in measuring quality of life among adolescents in China: a large sample cross-sectional study. *Health Qual Life Outcomes*.

Lukaski, H. C. (2013). Evolution of bioimpedance: a circuitous journey from estimation of physiological function to assessment of body composition and a return to clinical research. *Journal of Clinical Densitometry*, 461-467.

Martinez-Gonzalez, M. A., Fernandez-Jarne, E., Serrano-Martinez, M., Wright, M., & Gomez-Gracia, E. (2004). Development of a short dietary intake questionnaire for the quantitative estimation of adherence to a cardioprotective Mediterranean diet. *Eur J Clin Nutr*, 1550-1552. Obtenido de <https://dietamediterranea.com/test-de-la-dieta-mediterranea/>

McKurdy, K., Walker, J., Saxe, J., & Woods, J. (2012). THE EFFECT OF SHORT-TERM RESISTANCE TRAINING ON HIP AND KNEE KINEMATICS DURING VERTICAL DROP JUMPS. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1257-1264.

Mentiplay, B. F., Perraton, L. G., Bower, K. J., Adair, B., Yong-Hao, P., Williams, G. P., . . . Clark, R. A. (2015). Assessment of Lower Limb Muscle Strength and Power Using Hand-Held and Fixed Dynamometry: A Reliability and Validity Study. *PLoS One*.

Monticone, M., Ambrosini, E., Cazzaniga, D., Rocca, B., Motta, L., Cerri, C., . . . Lovi, A. (2016). Adults with idiopathic scoliosis improve disability after motor and cognitive rehabilitation: results of a randomised controlled trial. *Eur Spine J*, 3120-3129.

Murlasits, Z., Reed, J., & Wells, K. (2012). Effect of resistance training frequency on physiological adaptations in older adults. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 28-32.

NCSA. (2017). *NCSA Codes, Policies and Procedures*.

Ogasawara, R., Loenneke, J. P., Thiebaud, R. S., & Abe, T. (2013). Low-load bench press training to fatigue results in muscle hypertrophy similar to high-load bench press training. *International Journal of Clinical Medicine*, 114-121.

Øiestad, B. E., Juhl, C. B., Culvenor, A. G., Berg, B., & Thorlund, J. B. (2022). Knee extensor muscle weakness is a risk factor for the development of knee osteoarthritis: an updated systematic review and meta-analysis including 46 819 men and women. *British Journal of Sports Medicine*, 349-355.

Piccoli, A. (2005). Bioelectric impedance measurement for fluid status assessment. *Medical Engineering & Physics*, 647-654.

Price, D. D., McGrath, P. A., Rafii, A., & Buckingham, B. (1983). The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*, 45-56.

Rebello, C. R., Kallingappa, P. B., & Hegde, P. G. (2018). Assessment of perceived stress and association with sleep quality and attributed stressors among 1st-year medical students: A cross-sectional study from Karwar, Karnataka, India. *Tzu Chi Med J.*, 221-226.

Rocha-Rodrigues, S., Alfonso, J., & Sousa, M. (2022). Nutrition and Physical Exercise in Women. *Nutrients*, 2981.

Roman-Liu, D., Tokarski, T., & Mazur-Rózycka, J. (2021). Is the grip force measurement suitable for assessing overall strength regardless of age and gender? *Measurement*, 176.

Senkoylu, A., Mustafa, N. I., Altun, N., Samartzis, D., & Luk, K. D. (2021). A simple method for assessing rotational flexibility in adolescent idiopathic scoliosis: modified Adam's forward bending test. *Spine Deform.*, 333-339.

Staron, R. S., Hagerman, F. C., Hikida, R. S., Murray, T. F., Hostler, D. P., Crill, M. T., . . . Toma, K. (2000). Fiber type composition of the vastus lateralis muscle of young men and women. *J Histochem Cytochem*, 623-629.

Stokes, T., Hector, A. J., Morton, R. W., McGlory, C., & Philips, S. M. (2018). Recent Perspectives Regarding the Role of Dietary Protein for the Promotion of Muscle Hypertrophy with Resistance Exercise Training. *Nutrients*, 180.

Strandkvist, V., Larsson, A., Paulesen, M., & Nyberg, L. (2021). Hand grip strength is strongly associated with lower limb strength but only weakly with postural control in community-dwelling older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 104345.

Tieland, M., Trowborst, I., & Clark, B. C. (2018). Skeletal muscle performance and ageing . *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 3-19.

Urlando, A., & Hawkins, D. (2007). Achilles Tendon Adaptation during Strength Training in Young Adults. *Med Sci Sports Exerc*, 1147-1152.

Vancampfort, D., Vanderlinden, J., De Hert, M., Soundy, A., Adámkova, M., Skjaerven, L. H., . . . Probst, M. (2014). A systematic review of physical therapy interventions for patients with anorexia and bulimia nervosa. *Disabil Rehabil.*, 628-634.

Verkhoshansky, Y., Siff, M., & Yessis, M. (2009). *Supertraining*. Verkhoshansky.

Wang, H., Huang, W. Y., & Zhao, Y. (2022). Efficacy of Exercise on Muscle Function and Physical Performance in Older Adults with Sarcopenia: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*, 13.

Warburton, D. E., Jamnik, V., Bredin, S. S., Shephard, R. J., & Gledhill, N. (2020). The 2020 Physical Activity Readiness Questionnaire for Everyone (PAR-Q+) and electronic Physical Activity Readiness Medical Examination (ePARmed-X+). *The Health & Fitness Journal of Canada*, 12(4).

Wescott, W. L., Winett, R. A., Anderson, E. S., Wojcik, J. R., Loud, R. L., Clegget, E., & Glover, S. (2001). Effects of regular and slow speed resistance training on muscle strength. *J Sports Med Phys Fitness.*, 154-158.

Westerterp, K. R. (2018). Exercise, energy balance and body composition. *Eur J Clin Nutr*, 1246-1250.

Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1382-1414.

Xavier, V. B., Avanzi, O., de Carvalho, B. M., & Alves, V. D. (2020). Combined aerobic and resistance training improves respiratory and exercise outcomes more than aerobic training in adolescents with idiopathic scoliosis: a randomised trial. *J Physiother*, 33-38.

Yagci, G., & Yakut, Y. (2019). Core stabilization exercises versus scoliosis-specific exercises in moderate idiopathic scoliosis treatment. *Prosthetics and Orthotics International*, 301-308.

Anexo I. Contrato de entrenamiento personal y consentimiento informado

Contrato de Prestación de Servicios de Entrenamiento Personal y Consentimiento Informado

Objeto: Prestación de servicios personalizados en la ejecución, seguimiento y control de las sesiones de entrenamiento personal, de actividad física deportiva y preparación física.

Cliente. Nombre y apellidos: _____

Dirección residencia: _____

Teléfonos: _____

E-mail: _____ Persona de contacto, en caso de emergencia y teléfono _____

Para poderles comunicar toda la información necesaria para una gran experiencia de entrenamiento personal, se ha establecido las siguientes condiciones e información.

Obligaciones de las partes:

Responsabilidad del Entrenador:

Proveer una evaluación inicial al cliente

Asistir en determinar metas reales y objetivos

Proveer una técnica de ejercicios correcta

Mantener un expediente del cliente con su rutina y progreso

Evaluar y modificar el programa de ejercicios de acuerdo a los cambios y necesidades del cliente.

Es requerido que le informe al cliente, por adelantado, de cualquier cambio en días y horas.

Si el entrenador llega más de 15 minutos tarde sin la aprobación del cliente, el entrenador será considerado como que no asistió y lo que quede de la sesión, el entrenador la ofrecerá libre de costo. Si el Entrenador no cancela la sesión y no está a la hora acordada, ofrecerá una sesión gratis al Cliente.

Responsabilidades del Cliente:

Puntualidad

El cliente debe notificar al entrenador con 4 horas de anticipación de una cancelación, el entrenador esperará por el cliente hasta 15 minutos, después de ese tiempo se considerará como que no asistió

Si el cliente llega menos de 15 minutos tarde, la sesión se dará sólo por el tiempo restante.

El cliente le debe informar al entrenador, por adelantado, lo antes posible de cualquier cambio en los días y horas del entrenamiento.

Seguir las recomendaciones de su evaluación física.

Leer y firmar los diferentes formularios de salud, etc.

Compromiso con el programa.

Seguir los consejos de su entrenador de las actividades a realizar fuera del tiempo que pase con el entrenador personal. Poder obtener las metas que desea requiere que se integre a un estilo de vida con objetivos y metas saludables. Esto usualmente requiere modificaciones en su dieta y en la rutina cardiovascular.

Manténgase en comunicación constante con su entrenador. Es crucial que el cliente mantenga

al entrenador informado de alguna molestia.

Modificaciones al programa de ejercicios son necesarios.

Las sesiones de entrenamiento personal expiran al realizar los 2 meses del entrenamiento según el reglamento del TFM del *Máster de Entrenamiento Personal* de la UGR.

Si usted no puede terminar las sesiones debido a problemas de salud y trae una certificación médica, es elegible para retener sus sesiones de entrenamiento. En caso contrario la responsabilidad es del cliente en su totalidad.

Acuerdo de Servicio.

Este acuerdo se realiza con fecha de _____ de 2023, por y entre _____ y Víctor González, Entrenador Personal del Programa de Entrenamiento del Máster de Entrenamiento Personal

Revelo en cumplimiento de lo dispuesto en este contrato.

Yo _____, con DNI _____, deseo voluntariamente participar en un programa de ejercicios para tratar de mejorar y aumentar mi condición física. Yo entiendo que las actividades están diseñadas para aumentar gradualmente el trabajo músculo esquelético, metabólico, y/o sistema cardiorrespiratorio y así tratar de mejorar su función. La reacción al sistema cardiorrespiratorio a esas actividades no puede ser predichas con exactitud. Existe un riesgo de ciertos cambios que pueden ocurrir durante o después de los ejercicios. Estos cambios pueden incluir anomalías de la presión sanguínea o los latidos del corazón. Yo entiendo que el propósito del programa de ejercicio es para desarrollar y mantener una condición cardiorrespiratoria, composición corporal, flexibilidad, fuerza muscular y mejoramiento de las capacidades físicas condicionales y coordinativas básicas del cliente. Los programas incluyen, pero no están limitados a caminar, correr, saltar, ejercicio aeróbico y entrenamiento de fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad. Todos los programas están diseñados en crear gradualmente un aumento de trabajo en el cuerpo, para aumentar la condición total. Al firmar este documento de consentimiento, Yo afirmo que leí este documento completamente y Yo entiendo la naturaleza del programa de ejercicio. Afirmo que todas mis preguntas con relación al programa de ejercicio han sido contestadas a mi satisfacción. En el evento de que se requiera un consentimiento médico antes de mi participación en el programa de ejercicio, Yo estoy de acuerdo en consultar a mi médico y obtener un permiso escrito de mi médico antes de comenzar cualquier programa de ejercicio. También, en consideración para poder participar en este programa de ejercicio, Yo estoy de acuerdo en asumir el riesgo de tales ejercicios, y estoy de acuerdo de no hacerle daño al entrenador personal Víctor González, y de cualquier y toda demanda, reclamo, pérdidas o causa relacionada de acción por daños, incluyendo, pero no limitado a como reclamos, que puedan resultar en una lesión o muerte, accidente, u otra cosa, durante o de cualquier manera por el programa de ejercicio. Yo persona mayor de edad soy responsables de mis actos durante las sesiones de entrenamiento, manteniendo estrecha comunicación con el entrenador para una mejor orientación de mi proceso.

De la misma manera, doy mi consentimiento de derechos de imagen para utilizar el material visual en el salga presente y que el entrenador necesite de cara a la realización de su trabajo como parte del mismo y establecer de forma más concisa la realización y efectos del programa de entrenamiento mediante el uso del mismo.

Interpretación, Modificación y terminación:

Son aplicables al presente contrato la terminación, modificación e interpretación unilateral, en los términos establecidos.

Para constancia de lo anterior en este contrato se expide en fecha _____ del año _____

_____	_____
Nombre y apellidos en letra del CUENTE	Firma del CUENTE
_____	_____
Fecha de la firma del contrato	Firma del Entrenador Personal

Anexo II. Informe de objetivos para la entrenada

Resultados relevantes de la evaluación

Como se puede ver reflejado en *Tabla 8*, los resultados que requieren más atención son la falta de fuerza en el cuerpo a nivel generalizado y los problemas relacionados con este (valgo de rodilla, inclinación pélvica anterior, ...) al realizar otros ejercicios, que pueden causar inconvenientes para el programa y principalmente, afectar a la vida diaria de la entrenada.

Por otra parte, dentro de que la escoliosis en sí no es un problema principal marcado como aspecto de máxima relevancia debido a los resultados del test, sí que es acompañada sin embargo por una pequeña hiperlordosis lumbar que se relaciona con la inclinación pélvica anterior y también por una postura cifótica y restricción de la movilidad escapular en la parte izquierda del hombro. Todo ello, indica que unido a la falta de fuerza a nivel general, puede potencialmente significar más debilidad de la musculatura posterior del miembro inferior (relacionado con predominancia de cadera, glúteo medio débil por su estabilidad, valgo de rodilla, ...) y la zona del core también debilitada, lo cual puede acarrear más problemas en cuanto a dolor lumbar, dolor de rodilla, falta de movilidad, etc. Para más detalle, es importante insistir en que, si bien los valores obtenidos en la evaluación inicial no son de máxima preocupación individualmente, sí crean unas limitaciones en conjunto, debido a que no llegan a estar dentro de los estándares. A lo citado anteriormente, es preciso añadir la situación del tendón de Aquiles izquierdo que se encuentra dentro (en el mínimo) de los valores estándar para una adecuada movilidad, pero, sin embargo, al realizar sentadillas por ejemplo se puede observar una mayor inestabilidad en el pie izquierdo y en actividad física de más duración, puede molestar, según lo descrito por la entrenada en su valoración inicial.

En tercer lugar, encontramos la alimentación que, por lo comunicado en la evaluación, debe identificarse como un aspecto de máxima relevancia debido al bienestar de salud y calidad de vida de María a nivel general e independientemente del resto de factores, y posteriormente debido al importantísimo papel que juega la nutrición dentro del proceso y la obtención de resultados en la actividad física.

Seguidamente y relacionado con los puntos anteriores y la entrevista inicial, la educación sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza en la vida diaria y en la calidad de vida, es muy importante. Debemos trabajar gradualmente las creencias tradicionales de las mujeres y el entrenamiento de fuerza generando un miedo a ser una “*mujer muy musculada*” y de esta manera generar rechazo al entrenamiento con peso libre y por tanto realizando solo AADD o máquinas con muy poca intensidad. De la misma manera, educar sobre la necesidad constante de hacer ejercicio y los peligros a nivel de salud que ello puede conllevar.

Por otra parte, otro aspecto relevante es el dolor y molestia del abdomen, para lo que utilizaremos progresiones con variación de planos corporales, intensidad y complejidad de ejercicios, para poder recuperar la zona y reforzarla progresivamente, hasta que desaparezca el dolor. Para ello, utilizaremos una movilidad activa previa realización de la parte principal, y una vuelta a la calma que incluya pautas para el abdomen, mientras en todas las sesiones utilizamos la escala EVA del dolor para valorar la situación y medir el progreso.

Finalmente, se quiere tratar el estrés y la ansiedad ocasional que pueda tener la entrenada, de forma que el entrenamiento resulte una vía de desconexión con los problemas y estrés de la rutina, a través de ejercicios dinámicos y variados que ella disfrute y que ayuden a mejorar su bienestar.

Objetivos planteados en base a la evaluación

Se dividirá el planteamiento de acuerdo con la prioridad que merecen los objetivos según lo obtenido en la evaluación de forma visual y concreta:

Objetivos principales de máxima importancia del programa

- Mejorar globalmente la calidad de vida
- Eliminar la falta de fuerza a nivel general corporal y aumentar la ganancia de fuerza e hipertrofia
- Mejorar, aconsejar y concienciar sobre la alimentación y la importancia que acarrea en la realización de actividad física

Objetivos secundarios de importancia del programa

- Eliminar los prejuicios y creencias tradicionales sobre el entrenamiento de fuerza en mujeres, y concienciar de los beneficios que este tiene a nivel físico, psicológico y en última instancia, de bienestar general
- Eliminar progresivamente el dolor del abdomen, utilizando la escala EVA del dolor como referencia diaria
- Reducir lo máximo posible el estrés/ansiedad ocasional de la entrenada, utilizar el ejercicio como vía de desconexión con la rutina y disfrutar.

Explicación general de la intervención

Este programa tiene como objetivo principal mejorar tu calidad de vida de manera global, mientras trabajamos en aumentar tu fuerza a nivel general y lograr un mayor desarrollo muscular. También vamos a abordar la importancia de la alimentación en relación con tu actividad física para que puedas obtener los mejores resultados posibles.

Trabajaremos para que puedas sentirte mejor en cuanto a bienestar y calidad de vida (incluyendo tener más energía, mejorar tu estado de ánimo y aumentar tu vitalidad en general). Vamos a centrarnos en fortalecer tu cuerpo de manera integral mediante ejercicios dinámicos y variados, generales y específicos para diferentes grupos musculares, de forma que mejoremos los problemas existentes y logremos que ganes fuerza y también aumentes tu masa muscular, partiendo de una fase de familiarización con ejercicios más sencillos y una intensidad baja para que tu cuerpo se habitúe al entrenamiento de fuerza y a las pautas que seguiremos. De esta manera, descubrirás cómo el entrenamiento de fuerza no solo mejora tu salud física, sino que también tiene beneficios psicológicos y contribuye a tu bienestar general. De forma complementaria, te ayudaré en el aspecto de asesoramiento nutricional, aconsejándote y solucionando las dudas que tengas, además de valorar tu situación actual y poder introducir mejores cambios para mejorarlo de acuerdo con tus preferencias. Abordaré el dolor abdominal de manera gradual y personalizada dentro de cada sesión, independientemente de si hemos puesto más foco en la zona del core o no. Utilizaremos la Escala EVA que ya conoces como una herramienta para medir tu progreso a medida que avanzamos en el programa. Nuestro objetivo es reducir y finalmente eliminar el dolor, permitiéndote disfrutar de una mayor comodidad en tu día a día. Adicionalmente, quiero que veas el ejercicio como una forma de liberación y relajación de la rutina y poder así encontrar momentos de disfrute y tranquilidad.

El programa se diseña de forma 100% personalizada de acuerdo con tus objetivos, preferencias y necesidades, por lo que una comunicación y feedback sobre el mismo siempre es muy importante para que estés lo más cómoda posible y obtener los mejores resultados. Vamos a por ello?! ;)

Anexo III. Informe sobre los resultados conseguidos

Resultados relevantes de la evaluación

En base a todos los aspectos evaluados, se detallan a continuación aquellos de especial relevancia para tu programa de entrenamiento, en relación con el informe que se te dio antes de comenzar el programa, con sus objetivos correspondientes:

Test realizados	Resultados Junio	Resultados marzo	Valores de referencia
MeThreeSixty Bioimpedancia	25'1% grasa - 31'3 kg masa magra 41,8kg peso-22,5% grasa-32,4kg masa magra- FFMI 13,48 kg/m ²	28,0% grasa-28,1 kg 39'7kg peso-22'3% grasa-30'85 kg masa magra	20-24% grasa FFMI 15,01 kg/m ²
Test de Adams. Escoliosis	5° depresión hombro izqdo.	8° depresión hombro izqdo.	0-5°. Vertebrae alineadas
Antropometría del hombro	3'7 cm acromion-protuberancia anterior 4'3 cm acromion-protuberancia posterior brazo izqdo. 3'9 cm acromion-protuberancia anterior 4'1 cm acromion-protuberancia posterior brazo dcho.	3'3 cm acromion-protuberancia anterior 4'7 cm acromion-protuberancia posterior brazo izqdo. 3'9 cm acromion-protuberancia anterior 4'1 cm acromion-protuberancia posterior brazo dcho.	Equidistancia aproximada entre ambos puntos respecto del acromion
Rotación interna y externa del hombro	71° izqdo. 69° dcho 91° izqdo. 90° dcho	76° izqdo. 71° dcho 71° izqdo. 89° dcho	70° y 90°, respectivamente
Fuerza abdominal. Plancha Anti-rotación	62 segundos Estabilidad en parte dcha. Compensación ligera con parte izqda.	20 segundos Estabilidad en parte dcha. Compensación con parte izqda.	>50 segundos Estabilidad similar en las dos partes del cuerpo
Antropometría de cadera	5'39 cm a la cresta iliaca anterior. 4,7 cm a la cresta iliaca posterior	5'54 cm a la cresta iliaca anterior. 4'35cm a la cresta iliaca posterior	Equidistancia Menor de 7°
Lunge Test	10'1 cm izqdo. +10cm dcho.	9'2cm izqdo. +10cm dcho.	+10cm 20-30°
Test sentadilla 45 seg	30	23	>30
Flexiones	6	1	10
Dinamometría manual	23'8kg	21'1kg	25'6-41'4 kg

Legenda:

- *Rojo: resultados obtenidos en la evaluación inicial de especial importancia*
- *Verde intenso: resultados obtenidos en la evaluación final que han mejorado significativamente respecto a los objetivos marcados*
- *Verde claro: resultados obtenidos en la evaluación final que han mejorado moderadamente respecto a los objetivos marcados*
- *Amarillo claro: resultados obtenidos en la evaluación final que han mejorado ligeramente pero no llegan a los objetivos marcados por un pequeño margen*
- *Amarillo oscuro: resultados obtenidos en la evaluación final que han mejorado, pero no llegan a los objetivos marcados*

Grado de consecución de los objetivos

Se detalla a continuación el grado de consecución de los objetivos principales y secundarios realizados para este programa. Posteriormente, se indicarán unas breves observaciones sobre cada objetivo y los matices respectivos

Objetivos principales	Mejorar la calidad de vida		
	✓		
	Mejorar los niveles de fuerza		
	✓		
	Mejorar los hábitos alimenticios y la composición corporal		
	✓		
Objetivos secundarios	Eliminar los prejuicios y creencias tradicionales sobre el entrenamiento de fuerza en mujeres, y concienciar de los beneficios que este tiene a nivel físico, psicológico y en última instancia, de bienestar general		
	✓		
	Eliminar progresivamente el dolor del abdomen, utilizando la escala EVA del dolor como referencia diaria		
	✓		
	Reducir lo máximo posible el estrés/ansiedad ocasional de la entrenada, utilizar el ejercicio como vía de desconexión con la rutina y disfrutar.		
✓			

Leyenda:

- Rojo: objetivo no conseguido y que conlleva riesgo
- Amarillo: objetivo cumplido en ciertos aspectos, requiere atención
- Verde claro: objetivo cumplido en su totalidad, mejora significativa

- 1) Respecto a la mejora de la calidad de vida, has conseguido ser consciente del nivel de actividad física realizado y dar unos niveles de organización por prioridad a las actividades a lo largo del entrenamiento, regulando y siendo consciente de lo que necesitabas. En segundo lugar, tus aspectos físicos a mejorar que impactaban en tu vida diaria y en tu trabajo han mejorado respecto al inicio del entrenamiento. No obstante, hay matices como la escoliosis y la inclinación pélvica que debemos seguir trabajando para reducirlos y llegar a un punto incluso mejor que este. Sin embargo, tu mejora postural, funcional y de movimiento, han sido fácilmente observables durante el proceso de entrenamiento
- 2) Respecto a los niveles de fuerza, ha habido una mejora a nivel corporal. Has tolerado bien el aumento de la carga realizada progresivamente en los entrenamientos, así como el volumen total. Prueba de ello es las sentadillas evaluadas y especialmente las flexiones, pasando de 1 a 6 en un periodo de 2 meses y medio. Además, en pruebas como el peso muerto o las zancadas, has conseguido mejorar el número de repeticiones y el peso, así como la coordinación y sensaciones al realizarlas. Sin embargo, es importante recalcar que partíamos de un nivel bajo en cuanto a fuerza a nivel global, que también se refleja en los resultados finales a pesar de haber mejora (prensión manual, flexiones) por no llegar a los valores estándar de tu edad, peso y altura, y que debemos seguir trabajando para entrar dentro de los mismos y conseguir alcanzar un estado óptimo de fuerza que notarás en tu día a día.
- 3) En cuanto a los alimentos y la composición corporal, el objetivo se encuentra con una tonalidad difusa de mejora y estancamiento. Esto es, debido al problema ocurrido después de tu viaje y tu posterior mejora, podemos observar que existe una tendencia a variaciones de peso bruscas. En contraste, te concienciaste sobre ello y comenzaste a planear más específicamente tu estrategia de nutrición, lo cual para mí es una mejora clara, pero que no debemos descuidar. Por otro lado, tu IMC, FFMI y peso han subido, manteniéndose el porcentaje de grasa. Todo esto es una muy buena señal, pero

debemos interpretarla de acuerdo a los acontecimientos de tu viaje y posterior mejora; a pesar de la misma, todavía queda margen para conseguir alcanzar el FFMI e IMC estándar para tu peso, ya que el programa ha tenido una duración corta. También, el punto en el que empezaste estaba lejos de los valores estándar, y aunque has conseguido mejorar tu masa muscular, necesitamos trabajar más en ello para llegar a unos valores normales de composición corporal. De la misma manera, no necesito que lleves una dieta completamente estricta, pero sí que hagamos una recreación y un recuerdo de lo que puedes comer en un día de actividad física y ver si los aportes nutricionales son adecuados.

- 4) En cuarto lugar, creo que tu tendencia a concienciarte sobre el entrenamiento de fuerza ha sido muy positiva. Especialmente, teniendo en cuenta lo relatado en la entrevista inicial concerniente a los prejuicios tradicionales de crear una hipertrofia excesiva, el poco atractivo que tenía para ti, ... A lo largo del programa has ido mostrando una actitud muy buena y se notaba cómo disfrutabas de los entrenamientos y tú misma expresabas las ganas de venir a entrenar.
- 5) La reducción de dolor abdominal ha sido un éxito, ya que hemos ido aumentando la carga, dificultad de ejercicios y los planos de estos, para la cual has respondido satisfactoriamente, puesto que había días en los que no me lo mencionabas de entrada. y prueba de ello ha sido la ausencia de dolor en las últimas sesiones.
- 6) Finalmente, de manera progresiva has desarrollado una adherencia y gusto por el entrenamiento que te ha ayudado a desconectar de tu vida diaria y trabajo, especialmente en la época que tuviste exámenes. Tú misma venías con ganas de entrenar y notabas que te ibas más contenta y relajada. Por lo cual, considero este objetivo conseguido al 100%.

Propuesta de continuidad del entrenamiento

Considero que es importante seguir trabajando los puntos más importantes de tu caso personal, como se ha relatado en el párrafo anterior, especialmente ahora que has desarrollado una rutina y adherencia al programa, de forma que podamos seguir mejorando y cumpliendo tus objetivos.

Sería interesante continuar con esta fase de fuerza ya que has respondido muy bien a ella, de forma que paulatinamente fuéramos incrementando la carga en ejercicios básicos multiarticulares que realizamos al principio de la sesión (sentadilla, flexiones, peso muerto, ...) y la pliometría. Seguiríamos complementando la sesión con ejercicios enfocados a la hipertrofia, alternando días de foco en el miembro inferior/superior y deberíamos comenzar a introducir un ejercicio más de brazo por día, ya que ha sido lo que menor fuerza ha demostrado y lo que afirmas que te cuesta más. Realizaríamos algún ejercicio compuesto al final para trabajar el brazo y para comenzar a crear más tensión, en aquellos ejercicios en los que te cuesta más sentir el músculo o que te cuestan más individualmente, realizarlos con un tempo de contracción más lento. Por otro lado, también debemos seguir trabajando la activación y relajación de los músculos cervicales para que no tengas problemas o molestias en los ejercicios como el *hip thrust* en la fase de calentamiento y vuelta a la calma.

De esta manera, podríamos pasar a una fase más concreta en la que incrementemos la carga y trabajar con cargas altas durante 3 semanas, realizar una pequeña fase de mantenimiento/descarga para recuperar, y pasar a otra más enfocada en la hipertrofia, con un ejercicio puro de fuerza y/o pliometría.