



MASTER
ENTRENAMIENTO PERSONAL
8ª EDICIÓN

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA EN MUJER DE 54 AÑOS
CON DOBLE MENISCECTOMÍA Y SÍNDROME METABÓLICO

Autor: Jose María Uriarte Gutiérrez

Tutor: Javier Llorca Miralles

LISTADO DE ABREVIATURAS

- AF → Actividad Física.
- CCA → Cadena cinética abierta.
- CCC → Cadena cinética cerrada.
- CF → Condición Física.
- FC → Frecuencia cardíaca.
- FNP → Facilitación Neuromuscular Propioceptiva.
- HDL → Lipoproteínas de alta densidad (“colesterol bueno”).
- IMC → Índice de masa corporal.
- LCA → Ligamento cruzado anterior.
- LDL → Lipoproteínas de baja densidad (“colesterol malo”).
- ROM → “Range of motion” = Rango de movimiento.
- PA → Presión arterial.
- Ratio H/Q → Ratio Isquiotibiales/Cuádriceps.
- RPE → Escala de Percepción del Esfuerzo.
- TFL → Músculo tensor de la fascia lata.

ÍNDICE

LISTADO DE ABREVIATURAS	2
1. CONTEXTUALIZACIÓN	5
1.1. Descripción, situación y propósito del cliente. Entrevista inicial.	5
1.1.1. Resultados de la entrevista inicial.....	5
1.2. Recursos disponibles: espacio, materiales, tiempo y humanos.	8
1.3. Aspectos éticos, legales y jurídicos.	10
2. EVALUACIÓN INICIAL	11
2.1. ¿Qué evalúo? Justificación de los contenidos a evaluar.	11
2.2. ¿Cómo evalúo? Herramientas de evaluación.	14
2.3. ¿Qué datos he obtenido? Resultados de la evaluación.	18
3. ANÁLISIS DE LA CASUÍSTICA	25
3.1. Marco teórico: información necesaria para la interpretación de la evaluación inicial	25
Nivel de Calidad de Vida.....	25
Readaptación funcional de doble menisectomía	25
Dolor crónico/persistente	27
Síndrome metabólico	29
3.2. Interpretación de los datos obtenidos en la evaluación inicial	31
4. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN	34
4.1 Informe post-evaluación inicial	36
5. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN	37
Teoría de los Sistemas Dinámicos y Complejos.....	37
5.1. Ejercicio y recuperación de rodilla tras menisectomía	38
Dolor crónico/persistente	41
5.2. Ejercicio y síndrome metabólico.	43
6. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN	45
6.1. Secuenciación de las Fases de Entrenamiento del programa de intervención	45
6.2. FASE 1 DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN.	48
6.2.1. Objetivos específicos.....	48
6.2.2. Metodología.....	48
6.2.3. Secuenciación de contenidos.....	51
6.2.4. Sesiones.....	51
6.2.5. Control/monitorización del entrenamiento.....	57
6.2.6. Evaluación del progreso.....	58
6.3. FASE 2 DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN.	59
6.3.1. Objetivos específicos.....	59
6.3.2. Metodología.....	60
6.3.3. Secuenciación de contenidos.....	62
6.3.4. Sesiones.....	63

6.3.5. Control/monitorización del entrenamiento.....	68
6.3.6. Evaluación del progreso.....	68
6.4. FASE 3 DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN.....	72
6.4.1. Secuenciación de contenidos.....	72
6.4.3. Metodología.....	74
6.4.4. Sesiones.....	77
6.4.5. Control/monitorización del entrenamiento.....	82
6.4.6. Evaluación del progreso.....	83
7. RESULTADOS (EVALUACIÓN FINAL).....	84
7.1. Resultados sobre el nivel de CALIDAD DE VIDA.....	84
7.2. Resultado de los cuestionarios y test enfocados a la RECUPERACIÓN FUNCIONAL DE RODILLA.....	84
7.3. Resultado de los cuestionarios y test enfocados al SÍNDROME METABÓLICO.....	88
7.4. Resultados de los test enfocados a los OBJETIVOS SECUNDARIOS: Aprendizaje/ desarrollo motor y mejora postural.....	91
7.4 Informe post-evaluación final.....	93
8. DISCUSIÓN.....	97
8.1. Discusión del grado de consecución de los objetivos planteados y posibles causas.....	97
8.1.1. Recuperación rodilla meniscopatía.....	97
8.1.2. Reducción del síndrome metabólico.....	98
8.1.3. Aprendizaje, desarrollo motor y postura.....	100
8.1. Puntos fuertes y débiles del programa de intervención.....	101
8.3. Limitaciones y dificultades.....	103
8.4. Posibles soluciones y alternativas.....	104
9. CONCLUSIONES.....	104
10. LÍNEAS FUTURAS DE INTERVENCIÓN.....	105
11. AGRADECIMIENTOS.....	105
BIBLIOGRAFÍA.....	107
<i>Anexo I – Informe médico.....</i>	<i>113</i>
<i>Anexo II – Reconocimiento médico – Análisis de sangre.....</i>	<i>114</i>
<i>Anexo III – Informe nutricional Lucía Estalayo.....</i>	<i>116</i>
<i>Anexo IV – Contrato de prestación de servicios de entrenamiento personal.....</i>	<i>123</i>
<i>Anexo V – Bioimpedancia eléctrica (evolución).....</i>	<i>125</i>
<i>Anexo VI – Bioimpedancia eléctrica final.....</i>	<i>126</i>
<i>Anexo VII – Resumen conceptos básicos para entender el dolor.....</i>	<i>127</i>
<i>Anexo VIII – Informe sesión de fisioterapia.....</i>	<i>128</i>
<i>Anexo IX – Informe final Lucía Estalayo nutricionista.....</i>	<i>128</i>
<i>Anexo X – Análisis de sangre post-intervención.....</i>	<i>129</i>

1.CONTEXTUALIZACIÓN

El trabajo Fin de Máster que se presenta a continuación, trata sobre un programa de intervención llevado a cabo con una mujer adulta de 54 años con antecedentes de doble meniscectomía y síndrome metabólico, y está enfocado principalmente a la mejora de la calidad de vida y a la recuperación funcional de la rodilla afectada.

En primer lugar, se detallarán las características principales del sujeto, así como el contexto de su lesión, sus propósitos, objetivos personales y los recursos y materiales disponibles para la ejecución de dicho programa personalizado.

1.1. Descripción, situación y propósito del cliente. Entrevista inicial.

El sujeto de estudio del presente trabajo, que de ahora en adelante pasaré a nombrar como la “cliente”, se trata de mi propia madre, una **mujer de 54 años, divorciada** y con **dos hijos**: uno de 20 (mi hermano) y otro de 24 (yo mismo). Nació en **Madrid**, y tras cambiar de residencia cada año por las necesidades laborales de su padre, acabó por residir en **Puerto Real (Cádiz)**, donde lleva ya 26 años viviendo. Es **Técnica Administrativa**, y actualmente compagina su tiempo entre el **trabajo de administrativa en el campo jurídico**, y el **cuidado familiar (padres) y del hogar**. Es una mujer muy activa y organizada, que se preocupa mucho por los demás pero que también le gusta dedicar su tiempo libre a sus propias **aficiones**: ver series y películas, viajar e **ir de rutas con su grupo motero** y de senderismo a los que está inscrita, etc. Uno de sus deportes favoritos es el esquí, sin embargo, fue precisamente esquiando cuando se produjo el accidente que le causaría la lesión en la rodilla y que, a día de hoy, 25 años después del mismo, sigue dándole problemas.

En **1994** esquiando en Sierra Nevada sufrió una caída fortuita lastimándose su **rodilla izquierda**. El diagnóstico fue rotundo: **“Rotura de menisco interno”**. En **1996** tuvo lugar su **primera meniscectomía**, y posteriormente, en **2002** tuvo que realizarse una **segunda meniscectomía** (menisco externo en esta ocasión), sin haber sufrido ningún traumatismo o lesión particular.

Desde hace muchos años y todavía en la actualidad, la cliente padece **dolores en dicha rodilla**, y en muchas ocasiones, **también en la rodilla no operada**, y esto es algo que la tiene bastante preocupada, ya que siente que está perdiendo funcionalidad y que en un futuro no muy lejano pueda acabar por invalidarla, como le ha ocurrido a su madre, operada de ambas rodillas que con 73 años la tuvieron que dejar en una silla de ruedas y 3 años después, sigue estancada en dicha silla con una invalidez ya reconocida y una dependencia absoluta para las necesidades básicas.

Esta situación ha propinado un **descenso en el nivel de actividad física** importante, que ha acarreado la aparición de un conjunto de parámetros anatómicos y fisiológicos (hipertensión, colesterol, sobrepeso, etc.) que unidos a otros ya diagnosticados en el pasado (hipotiroidismo) y al paso de los años, han desarrollado un importante **síndrome metabólico** que, sumado al estado de su rodilla, han derivado en un **nivel de calidad de vida muy bajo**.

Por lo tanto, y a priori, el **objetivo** del presente trabajo será **mejorar el nivel de calidad de vida**, recuperando la función de la **rodilla** afectada y tratando de reducir los parámetros que derivan en el **síndrome metabólico**. A continuación, realizaremos una entrevista inicial para obtener más información sobre la actualidad y conocer así cuál es el propósito principal de la cliente.

1.1.1. Resultados de la entrevista inicial.

Antes de comenzar con el programa de intervención, se antoja imprescindible realizar una entrevista inicial con la cliente que nos contextualice la situación y que nos sirva como preludeo de la evaluación inicial, la cual será clave para el proceso que se llevará a cabo.

Personalmente, considero que las entrevistas no deben “pre-diseñarse”, y que hay que ir adaptándolas al devenir de la misma y a la forma de actuar del cliente durante su desarrollo, ya que si se acude a un entrenador personal es por un motivo importante, y dejando al cliente que se exprese con libertad es como podremos identificar cuáles son los motivos principales de su demanda, cómo afectan cada uno de ellos en su día a día y en qué orden de prioridad los coloca.

Sin embargo, hay ciertos “ítems” claves que tengo que obtener para poder individualizar lo máximo posible la evaluación inicial, y son los que adjunto a continuación:

- Datos personales.
- Anamnesis.
- Hábitos de vida.
- Situación psicológica y emocional.
- Situación laboral.
- Objetivos.

A continuación, se recogen los ítems analizados en la entrevista inicial. Dado que disponíamos de más de hora para llevarla a cabo (tiempo del que normalmente se dispone en la realidad), se ha aprovechado para realizar los cuestionarios correspondientes a cada ítem, y que formarían ya parte de la evaluación inicial, para poder obtener así toda la información posible en la entrevista:

Datos personales	- Nombre: María del Carmen Gutiérrez de la Hoz. - Fecha nacimiento: 23/04/1965. - Estado civil: Divorciada con dos hijos (24 y 20 años respectivamente).
Anamnesis	- Informes médicos. Recogido en los Anexo I y Anexo II . - Patología específica. Cuestionario “Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score” (KOOS).
Hábitos de vida	- Niveles percibidos de AF y de CF. Cuestionario IPAQ y cuestionario PAR-Q . - Fumadora: No. - Consume alcohol u otras sustancias: Alcohol (cerveza) 1-2 días a la semana en pequeñas cantidades, para acompañar a la comida. - Hábitos alimenticios: Poca fruta y verdura. Abundantes alimentos fritos y ricos en hidratos de carbono (patatas fritas, arroz, pizzas, pasta, pan y picos...). Elevada ingesta de carnes, pero baja de pescados. Poca ingesta de agua. La <i>evaluación nutricional</i> será llevada a cabo por una profesional del sector. - Horas de sueño y calidad del mismo: Aproximadamente 7 horas al día. Cuestionario “Índice de Gravedad del insomnio” (ISI) y cuestionario “Índice de Calidad del sueño de Pittsburgh” (PSQUI).
Situación psicológica y emocional	- Percepción subjetiva: “Muy mejorable, tengo un trabajo muy precario y el cuidado de mis padres, debido a sus avanzadas edades y sus respectivas enfermedades, están empezando a suponer un gran problema para mí y para el resto de la familia. A nivel personal, me resulta muy deprimente y preocupante que con la edad que tengo, tenga ya tantos problemas con las rodillas, y me asusta pensar en el futuro, sobre todo en la posibilidad de acabar en una silla de ruedas completamente inválida, como en el caso de mi madre”. - Calidad de vida. Cuestionario SF-36 . - Nivel de estrés. Cuestionario “Escala de percepción de estrés” (PSS-14) durante el último mes.
Situación laboral	- Puesto: Administrativa en bufete de abogados. - Postura/posición de trabajo: Sentada durante 4-5 horas seguidas. - Salud psicosocial en su trabajo: Cuestionario para “Evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo” (CoPsoQ-V2.0).
Objetivos	- Principal. “Disminuir el dolor y fortalecer mi rodilla, para poder mejorar mi agilidad y mantenerla ahora y, sobre todo, en el futuro”. - Secundario. “Perder peso y en un futuro, si fuera posible, volver a esquiar”.

Una vez realizada la entrevista inicial, pasamos a analizar los datos recogidos:

- **Anamnesis.** A destacar, observamos en el [informe médico](#) la **doble meniscectomía** que nos ocupa, a parte de otros episodios que han tenido repercusión en determinados momentos (como la lumbalgia) o que la siguen teniendo a día de hoy, como el *hipotiroidismo* o la *hipertensión*, ambos tratados actualmente mediante medicación (Eutirox 150mcg y Clortalidona 50m, respectivamente, el resto de medicamentos no se toman actualmente). Por su parte, el análisis de sangre del [reconocimiento médico](#) destaca *hipercolesterolemia*, por lo que, sumado a lo anteriormente nombrado, estamos ante un posible caso de **síndrome metabólico**, a esperas de confirmarlo tras los test de la evaluación inicial.

Aunque la cliente no mencionó en ningún momento estos últimos aspectos en sus objetivos ni en el resto de la entrevista (se centró únicamente en la rodilla y la pérdida de peso), será uno de los objetivos más importantes del trabajo.

En cuanto a la **patología específica de rodilla**, en el **cuestionario KOOS** obtenemos una puntuación de **96/168**, entendiendo que, a mayor puntuación, peor es el estado de dicha estructura. Es relevante que 17 años después de la segunda meniscectomía, el valor de este cuestionario sea aun moderadamente alto, por lo que será otro de los objetivos principales a tratar, tanto por su resultado negativo como por ser la preocupación principal de la cliente.

- **Hábitos de vida.** Observamos que, a pesar de tener un trabajo sedentario, el resto del tiempo realiza actividades de intensidad moderadas o incluso intensas (como cuando tiene que cuidar de sus padres cogiéndolos en brazos o bañándolos sin ayuda). Obtenemos en el test un valor medio de **1687 MET** semanales, que a partir del inicio del programa de entrenamiento aumentaremos en favor de la cliente.

La alimentación, sin embargo, sí es un punto potencialmente mejorable en mi opinión. Por ello, y teniendo en cuenta que la competencia para diseñar y elaborar una dieta corresponde a los nutricionistas/dietistas, acudiremos a una profesional del sector que nos ayude a optimizar las adaptaciones del entrenamiento a través de una correcta alimentación, ya que uno de los objetivos principales que nos marcaremos, dentro de la mejora de la calidad de vida, es la mejora de la composición corporal y para ello será un aspecto fundamental (la “pérdida de peso” era uno de los objetivos que la cliente transmitió en la entrevista).

En cuanto al sueño, se obtuvo un resultado de **6/28** puntos en el cuestionario ISI, considerándose “ausencia de insomnio clínico”, por lo que, a priori, se descarta insomnio clínico, sin embargo, la calidad de ese sueño con el cuestionario PSQUI, con un valor de **8/21**, parece no ser óptima, ya que según Buysse (Buysse, Reynolds III, Monk, Berman, & Kupfer, 1989), una puntuación de 5 sería el punto de corte que separa a los sujetos con buena calidad de sueño (menos de 5) de aquellos con mala calidad (igual o mayor de 5), y en este caso, la cliente tiene una puntuación superior.

- **Situación psicológica y emocional.** Destacar principalmente el alto nivel de estrés referido por la cliente, dando lugar a un valor de **36/56** en el cuestionario PSS-14, siendo 56 el valor máximo de estrés. Esto irá muy relacionado con la percepción del dolor de su rodilla, que comentaremos más adelante. En cuanto al nivel de **calidad de vida**, obtenemos un valor de **46,77** en el SF-36 (Figura 1), una puntuación bastante baja en la que destaca un valor de 0 en el “Rol Emocional”, en consonancia con lo obtenido en el cuestionario de estrés. Por lo tanto, obtener mejores resultados en este test será también uno de los objetivos más importantes.

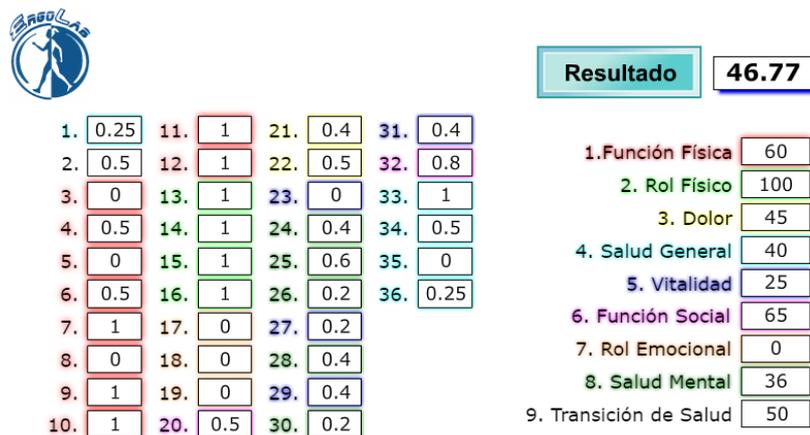


Figura 1. Resultados test SF-36. Cuestionario online a través de la web de la Universidad de Granada (UGR).

- **Situación laboral.** Un trabajo sedentario de unas 4-5 horas al día, y con unos resultados en el cuestionario CoPsoQ-V2.0 bastante preocupantes, ya que se obtienen **12/15** dimensiones catalogadas como “situaciones desfavorables”, serán factores importantes a gestionar a nivel emocional para optimizar la eficacia del programa. La adherencia al ejercicio y la inclusión de ejercicios de carácter lúdico podrán ser herramientas que favorezcan a la mejora de este apartado.

Atendiendo a todos estos apartados, y teniendo en cuenta los objetivos marcados por la cliente, partimos de una base de información suficiente como para proceder a realizar la valoración inicial. A modo de **resumen**, la **recuperación funcional de la rodilla** (de vital importancia para la cliente) y la reducción de los parámetros que conforman un **síndrome metabólico** (hipertensión, hipercolesterolemia y niveles de grasa visceral), son dos de los aspectos más importantes obtenidos en la entrevista inicial para mejorar el **nivel de calidad de vida** de la cliente (propósito principal del presente trabajo), a esperas de los resultados de la valoración inicial, que podrán arrojar más y mejor información para poder establecer con claridad todos los objetivos para el programa de intervención.

1.2. Recursos disponibles: espacio, materiales, tiempo y humanos.

Para la puesta en práctica del programa de entrenamiento, y dado que los turnos laborales de ambos son prácticamente incompatibles, se antoja complicado alinear todos los recursos de manera precisa y estable:

- **Espacio.** Debido a este problema, y también al de no encontrarse en una situación económica muy favorable, llevar a cabo el programa en un centro de entrenamiento no era viable. Afortunadamente, disponemos de un amplio garaje en nuestra casa particular en el cual tuvieron lugar mis primeros pasos como Entrenador Personal durante el período final del Grado, entrenando a amigos y conocidos e invirtiendo prácticamente todo lo que generaba, en materiales. Por lo tanto, gracias a la flexibilidad y a la cercanía que nos permite entrenar en nuestra propia casa, será aquí donde desarrollaremos el programa de entrenamiento. Para ello dispondremos de un espacio útil de aproximadamente 23m² (Figuras 2 y 3).



Figura 2. Espacio "útil" para llevar a cabo los entrenamientos. Fuente propia.

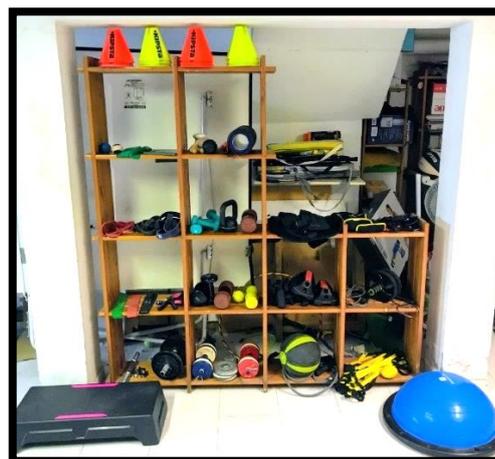


Figura 3. Estantería donde almacenar materiales disponibles. Fuente propia.

- **Materiales.** Como comentaba anteriormente, invertí prácticamente todo lo que gané durante los meses que entrené en mi garaje, y actualmente dispongo de una gran variedad de los mismos, los cuales adjunto y enumero a continuación (Figuras 4 y 5).

- **Humanos.** En esta ocasión entraría en juego mi hermano Rafael, quien está estudiando actualmente el Ciclo Formativo de Técnico Superior en Acondicionamiento Físico (“TSAF”, anterior “TAFAD” pero especializado en entrenamiento) y que, previamente informado y asesorado por mí, me ayudará a aplicar ese **trabajo complementario** en mi ausencia.

Por otro lado, y dado que el control de la **alimentación** cobra gran importancia para el desarrollo del presente programa en la búsqueda de esa mejora de la calidad de vida del cliente, contaré con la ayuda de una profesional del sector. Se trata de **Lucía Estalayo, nutricionista** con mucha experiencia y que cuenta con el siguiente currículum:

- Diplomada en Nutrición Humana y Dietética, y Licenciada en Ciencia y Tecnología de los alimentos, ambos por la Universidad Complutense de Madrid.
- Licenciada en Enología en la Universidad de Cádiz.
- Curso de experta en Nutrición Deportiva en Grupo Cinusa, y curso de experta en Seguridad Alimentaria y APPCC pro la Universidad Complutense de Madrid.
- Otros cursos y congresos relacionados con la Nutrición.

Además, coordinó el área de Nutrición en la empresa “Formación Integral Deportiva, Análisis y Desarrollo” (FIDIAS) desde 2013 a 2019, y actualmente lo hace en la empresa “Vaxall”, ambas situadas en el Puerto de Santa María (Cádiz).

- **Otros recursos.** Para el manejo de la bibliografía, se empleará el gestor bibliográfico EndNote.

1.3. Aspectos éticos, legales y jurídicos.

Para este apartado de vital importancia, tomaremos como referencia el Manual de los Fundamentos del Entrenamiento Personal de la NSCA (National Strength and Conditioning Association) en su capítulo 25, y con el cual, el entrenador personal podrá comprender los requisitos legales relativos a la prestación de sus servicios y cerciorarse de que sus actos u omisiones negligentes pueden derivar en daños a los clientes y/o demandas o reclamaciones, logrando prepararle aún más para minimizar los riesgos de sus clientes al tiempo que estará reduciendo su vulnerabilidad legal derivada de su actividad profesional (Coburn & Malek, 2014).

En este capítulo, realizado por David L. Herbert (2014), se revisan varios conceptos y principios relacionados con la negligencia para que los entrenadores dispongan de herramientas para entender y evitar o minimizar sus propios riesgos derivados de estos conceptos. También se presentan “líneas de defensa” para que los entrenadores sean capaces de protegerse de imprevistos indeseados y reclamaciones o demandas relacionadas con ellos. Estas líneas de defensa incluyen el cumplimiento de normas y directrices y el uso con los clientes de documentos legales de protección, como la asunción de riesgos, la renuncia o exención de responsabilidad de aplicación futura, o ambas. La protección proporcionada por un seguro de responsabilidad civil también es importante y supone otra línea de defensa para blindar y proteger a los entrenadores personales contra reclamaciones y demandas por parte de los clientes (Herbert, 2014).

Las estrategias para evitar y minimizar riesgos se centran en una evaluación eficaz y segura de los clientes, una recomendación o una prescripción adecuada de la actividad, una provisión y una supervisión adecuada de los ejercicios de entrenamiento y, cuando sea necesario, una respuesta eficaz ante una emergencia (Herbert, 2014), pero como nombrábamos anteriormente, el uso de documentos legales de protección son también muy convenientes, los cuales están integrados en el “Contrato de prestación de servicios de Entrenamiento Personal” adjunto como [Anexo IV](#), el cual incluye:

- **Consentimiento informado.** Documento legal de protección que informa al cliente de todos los riesgos inherentes asociados a la prueba de esfuerzo y/o a la participación en un programa de ejercicio. El proceso se describe al cliente destinatario incluyendo riesgos y beneficios que implica, y tras haberle dado la oportunidad de preguntar cuestiones al respecto, el cliente determinará si se somete o no al procedimiento.
- **Asunción de riesgos.** Aceptación del cliente antes de participar en el programa de renunciar a sus derechos legales de resarcimiento (daños) en caso de lesión, aun cuando la lesión se produzca como resultado de una negligencia del proveedor de servicios.

- **Confidencialidad y uso de la información.** Garantía de la confidencialidad y discreción de la información y datos obtenidos de la clienta, así como su uso para fines estrictamente académicos.
- **Cesión de derechos de imagen.** Documento en el que se fijan las condiciones para el uso de fotografías o imágenes de la clienta durante la intervención por parte del entrenador.

Por otro lado, la clienta contará durante la intervención de un “**Seguro de responsabilidad civil**”, el cual constituye una promesa contractual por la que el asegurador se compromete a defender e indemnizar al asegurado, hasta unos límites de responsabilidad definidos, en lo que respecta a ciertos riesgos concretos derivados de esa responsabilidad, a cuenta del asegurador y a cambio del pago de una prima (Herbert, 2014).

En esta ocasión, el entrenador se encuentra colegiado por el Ilustre Colegio Oficial de Licenciados en Educación Física de Andalucía (COLEF), con el número 60.545, por lo que dispone de una póliza de seguro de responsabilidad civil para la causa.

Todo esto en conjunto, es posible gracias a la **Ley 5/2016, del 19 de julio, del Deporte de Andalucía**, y que establece en su artículo 47 dentro de su capítulo II “Entrenadores, árbitros y jueces deportivos” lo siguiente:

- “Se consideran entrenadores o técnicos deportivos aquellas personas que, con la titulación exigida conforme a lo dispuesto en la presente ley, ejercen las siguientes funciones...”
 - a) Instrucción e iniciación deportiva.
 - b) Planificación, programación y dirección del entrenamiento deportivo y de la competición.
 - c) Preparación, selección, asesoramiento, conducción, control, evaluación y seguimiento en deportistas y equipos.

2. EVALUACIÓN INICIAL

En este apartado, se pretende realizar una evaluación inicial que establezca un punto de partida a partir del cual poder comprobar los cambios producidos a lo largo del programa de entrenamiento que llevaremos a cabo, por lo que la información que trataremos de obtener deberá ser objetiva y cuantificable, facilitando su análisis con los datos obtenidos tras el programa.

La evaluación inicial también nos ayudará a individualizar y adaptar lo máximo posible el programa de entrenamiento a la clienta, y no al revés. Podremos detectar sus necesidades y a partir de ahí, analizarlas y profundizar sobre sus causas de cara a poder abordarlas en nuestro programa. A continuación, pasamos a desglosar los puntos principales de la evaluación inicial.

2.1. ¿Qué evalúo? Justificación de los contenidos a evaluar.

En este apartado, y atendiendo a la información obtenida en la entrevista inicial, enumeraremos los diferentes aspectos que consideraremos relevantes para la elaboración del programa de entrenamiento, y que servirán como punto de partida y posteriormente, como evaluación final de los resultados obtenidos tras la intervención:

- **ANTROPOMETRÍA.** Vamos a tratar con un cuerpo/sistema, por lo tanto, debemos conocer en qué estado actual se encuentra para poder así conocer sus puntos fuertes y débiles. Además, en la propia entrevista inicial ya se aprecia a simple vista un claro sobrepeso y un alto volumen visceral, por lo que cobra especial importancia conocer la composición corporal de la clienta.
 - Altura y peso. Con estos datos, podremos obtener el Índice de Masa Corporal (IMC), que aunque no diferencie el peso por masa grasa del peso por masa muscular, se ha demostrado que es un gran predictor de enfermedades cardiovasculares (Ortega, Sui, Lavie, & Blair, 2016).
 - Masa muscular, % grasa corporal y grasa visceral. Los dos últimos también predictores de enfermedades cardiovasculares, especialmente la grasa visceral, que está asociada con el aumento de factores de riesgo cardiovascular, como la resistencia a la insulina, hipercolesterolemia, diabetes, hipertensión, etc. (Le Jemtel, Samson, Milligan, Jaiswal, & Oparil, 2018).

- Perímetro de cintura e índice cintura-cadera. El perímetro de cintura es el mejor indicador de cambios en la grasa intra-abdominal durante la pérdida de peso, por lo que supone una herramienta fácil de usar y un factor de predicción de riesgo cardiovascular muy útil. El índice cintura-cadera refleja la proporción de grasa intra-abdominal, en oposición a la grasa subcutánea (Lean, Han, & Morrison, 1995).
- **EVALUACIÓN FISIOLÓGICA**. Este tipo de parámetros también cobran un nivel de importancia elevado teniendo en cuenta la información recabada en la entrevista inicial (sobre todo los datos del reconocimiento médico), por lo que deberán incluirse en nuestra evaluación inicial y serán controlados para poder evitar riesgos de padecer cardiopatías u otras enfermedades.
 - Análisis de sangre. La hipercolesterolemia reflejada en el reconocimiento médico también está asociada a enfermedades cardiovasculares (de la Sierra et al., 2015), por lo que será importante reducir este parámetro.
 - Presión arterial y pulsaciones en reposo. En el informe médico se recoge la presencia de hipertensión arterial, por lo que será necesario evaluar la dimensión de este factor, ya que se trata del factor más fuerte e importante para casi todas las enfermedades cardiovasculares adquiridas durante la vida (Kjeldsen, 2018). También mediremos la frecuencia cardíaca en reposo, ya que es un factor de riesgo relacionado con hipertensión, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca y accidente cerebrovascular (Tadic, Cuspidi, & Grassi, 2018).
- **EVALUACIÓN NUTRICIONAL**. Teniendo en cuenta la información obtenida en la entrevista inicial a cerca de los hábitos alimenticios y la, a priori, baja calidad nutricional, se derivará a una profesional del sector que lleve a cabo un análisis actual específico, así como la puesta en marcha de cambios en la alimentación que ayuden a la consecución de los objetivos del presente programa.
- **ANÁLISIS Y NECESIDADES DEL MOVIMIENTO**. La vida ocurre en movimiento, por lo que será imprescindible analizar cómo se mueve la clienta y qué necesidades motrices tiene para poder tratarlas desde el comienzo del programa, y así optimizar los resultados.
 - Análisis de ROM analítico y flexibilidad. Analizaremos principalmente las articulaciones de los miembros inferiores, teniendo en cuenta la gravedad de la lesión ante la que nos encontramos. Además de la propia rodilla, analizaremos especialmente los tobillos y las caderas, ya que, como articulaciones adyacentes a la rodilla, tienen una influencia directa en dicha articulación (Ferrari et al., 2018). Del mismo modo, analizaremos la flexibilidad de diferentes grupos musculares, ya que, según Kendal et al. (2005), podremos determinar si la amplitud es normal o bien limitada o excesiva.
 - Análisis de la postura. La actitud postural representa el conjunto de posturas que adoptan las articulaciones del cuerpo en un momento determinado, así como al equilibrio muscular asociado. Según Kendal y sus colaboradores (Kendall Peterson, McCreary Kendall & Provance Geise, 2005), un alineamiento incorrecto origina un estrés y tensión innecesaria que afecta a huesos, articulaciones, ligamentos y músculos, que está correlacionado con los hallazgos obtenidos en las pruebas diagnósticas de imagen cuando una postura incorrecta constituye un hábito diario, por lo tanto, el análisis de la misma será uno de los elementos a estudiar de este apartado. Aunque esto no guarde relación directa causa-efecto con el dolor (del que hablaremos más adelante), nos puede aportar más información sobre el cliente para completar aún más nuestra evaluación inicial.
 - Patrones motores. Presentes en nuestro día a día, y con el fin de llevar a cabo un programa de entrenamiento “funcional” que transfiera estos patrones a su vida diaria para hacerlos lo más eficientes posibles, analizaremos los movimientos básicos tales como la triple flexo-extensión, empujes, tracciones, etc.
 - Necesidades de movimiento. Este análisis permitirá aportar un enfoque desde una perspectiva aún más funcional a la evaluación inicial de cara al desarrollo del programa. Mediante entrevista directa, y en caso de que sea posible, de la propia observación, se le preguntará sobre aquellas acciones motrices del día a día que especialmente le suponen un problema o dificultad relevantes para su calidad de vida.

- **CONDICIÓN FÍSICA.** Aspecto a conocer primordial tratándose de un programa de entrenamiento.
 - Batería ALPHA para adultos. La condición física también está relacionada con la salud, teniendo ambos una relación recíproca en el que, cuanto mayor sea la condición física, mayor será la capacidad de realizar las actividades diarias con vigor y mayor la demostración de rasgos y capacidades que están asociados a un menor riesgo de desarrollo prematuro de enfermedades y condiciones relacionadas con la inactividad física (Sun, Husu, & Rinne, 2009). Entre una de sus pruebas, nos encontramos la fuerza de prensión manual, cuyos estudios demuestran tener una relación entre mayores niveles de fuerza, con menores niveles de inflamación durante años de seguimiento, y dichos marcadores inflamatorios, a su vez, están relacionados con un menor riesgo de mortalidad por cualquier causa (L. Smith, Yang, & Hamer, 2019).
- **TEST ESPECÍFICOS RODILLA.** Dado que la meniscopatía que nos ocupa supone uno de los elementos más importantes y limitantes del presente programa, para poder recuperar la funcionalidad de la rodilla será necesario conocer el estado de la misma, así como también de la rodilla sana. Para ello, utilizaremos una serie de test específicos para la rodilla:
 - Ratio H/Q. En el caso de la rodilla, se ha demostrado que un desequilibrio de fuerzas entre los isquiotibiales y los cuádriceps del mismo miembro, pueden suponer un factor de riesgo lesional de todo el miembro inferior (D. Kim & Hong, 2011). Buscaremos obtener, a partir de una contracción isométrica máxima con flexión de rodilla en 90º, un ratio Isquios/Cuádriceps de 50% (cuádriceps doble de fuerza que isquiotibiales) (Kannus, 1988), ya que no disponemos de una máquina isocinética para medir el ratio con movimientos concéntricos y excéntricos, como suele hacerse en todos los estudios.
 - Simetría de fuerza. Del mismo modo, una diferencia de fuerza de más de un 10% entre la musculatura de un miembro (isquios y cuádriceps en nuestro caso), respecto de su homónimo del miembro opuesto, aumenta el riesgo de lesión (Eagle et al., 2019), por lo que también lo analizaremos.
 - Y-Balance test. Test que evalúa el equilibrio de las extremidades inferiores y el control neuromuscular para predecir lesiones de no-contacto. Es un test con una alta confiabilidad y un nivel mínimo de error en la medición (Shaffer et al., 2013).
 - Step down test. Test con una alta confiabilidad, en el que podremos evaluar la calidad del movimiento del miembro inferior, así como posibles debilidades musculares que inducen a valgo y puedan suponer un riesgo de lesión (Park et al., 2013).
 - Hop test (simple, triple, cross-over y lateral). Batería de test que ha demostrado tener una alta validez y fiabilidad para medir la capacidad del miembro lesionado respecto del no lesionado, importantes de cara a una correcta recuperación funcional (Gustavsson et al., 2006).
- **CUESTIONARIOS.** Para poder conocer más sobre el contexto que engloba a la vida de la cliente y su repercusión sobre su calidad de vida, se realizaron durante la entrevista inicial (aprovechando de la disposición de más de una hora para llevarla a cabo) una serie de cuestionarios, cada uno enfocado a un aspecto en concreto de su vida pero que repercuten diariamente en su estado de salud física y mental:
 - **SF-36** = Calidad de vida. Uno de los instrumentos de calidad de vida relacionada con la salud más utilizados y evaluados, ya que cuenta con 36 ítems que cubren las siguientes escalas: función física, rol físico, dolor, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental (Vilagut et al., 2005). Nos servirá como evaluador general de los resultados del programa. Obtenido en el siguiente [enlace web](#).
 - **CoPsoQ Versión 2** = Riesgo psicosocial en el lugar de trabajo. Test en su versión española, que ha demostrado una alta correspondencia con el original y cuya validez y confiabilidad han sido respaldados (Moncada et al., 2014), por lo que teniendo en cuenta la información obtenida durante la entrevista, vigilaremos el aspecto estrés laboral durante el proceso. Obtenido en el siguiente [enlace web](#).
 - **IPAQ y PAR-Q** = Cuestionarios nivel percibido de AF y CF. Tanto el IPAQ (Hagströmer, Oja, & Sjörström, 2006), como el PAR-Q (Bredin, Gledhill, Jamnik, & Warburton, 2013), tienen un nivel de validez aceptable y nos servirán para analizar los cambios que se producirán gracias al entrenamiento en ambos aspectos. Obtenidos a través del siguiente [enlace web](#) (IPAQ) y el siguiente [enlace web](#) (PAR-Q).

- **PSS-14** = Escala percepción del estrés, herramienta útil para evaluar el nivel de estrés percibido tanto en entornos deportivos, como no deportivos (Chiu et al., 2016), y que desempeña un papel muy influyente en la vida de la clienta. Obtenido a través del siguiente [enlace web](#).
- **ISI** = Índice de gravedad del insomnio, test confiable y válido para cuantificar la severidad percibida del insomnio (Bastien, Vallières, & Morin, 2001).
- **PSQUI** = Índice calidad de sueño de Pittsburgh (Buysse et al., 1989). Test con alta fiabilidad y validez para distinguir a las personas que duermen bien, de las que no, en cuanto a calidad y alteraciones del sueño. Junto con el ISI nos permitirá evaluar si el sueño mejora con el programa de intervención. Tanto el ISI como el PSQUI han sido obtenidos en la *Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Insomnio en Atención Primaria* creada por el Ministerio de Sanidad en el siguiente [enlace web](#).
- **KOOS versión española** = Encuesta específica lesión de rodilla. La versión española del test KOOS fue aprobada y demostró tener equivalentes capacidades de evaluación respecto de la versión inglesa, como un instrumento válido para medir el estado de una lesión de rodilla (Vaquero et al., 2014), como el que nos ocupa. Está compuesta por 42 ítems, cada uno de ellos puntuados entre 0-4 puntos (Puntuación mínima 0, puntuación máxima 168 puntos) obtenido en el siguiente [enlace web](#).

2.2. ¿Cómo evaluó? Herramientas de evaluación.

Para la **ANTROPOMETRÍA**, utilizaremos un método indirecto de estimación no invasivo y de fácil aplicación, como es la bioimpedancia eléctrica, con una báscula modelo “Tanita BC-545n” (Figura 6), ya que no disponemos del acceso a herramientas más precisas, como por ejemplo una densitometría ósea (DEXA), considerado “Gold Estándar”, por ejemplo, en el caso del cálculo de la masa ósea (aunque también tiene una alta fiabilidad en cálculos de masa grasa y masa libre de grasa) (Borga et al., 2018), pero que aun así nos dará los datos de peso, % grasa corporal, grasa visceral y masa muscular, entre otros (Alvero-Cruz, Correas Gómez, Ronconi, Fernández Vázquez, & Porta i Manzanedo, 2011).



Figura 6. Bioimpedancia eléctrica “Tanita BC-545n”. Fuente propia.

Del mismo modo, como métodos directos para medir la altura y poder obtener así el IMC, así como para medir el perímetro de la cintura y el índice cintura-cadera, elementos predictores de riesgos de salud relacionados con la obesidad más fiables que el IMC (Lean et al., 1995), utilizaremos una cinta métrica convencional (Figura 7).



Figura 7. Cinta métrica. Fuente propia.

Para la **EVALUACIÓN FISIOLÓGICA**, contaremos con un reconocimiento médico (Anexo II) realizado en la fecha 11/03/2019 por parte de la empresa “Valora prevención S.L.” para evaluar datos relevantes a través de un análisis de sangre, método directo, para obtener los niveles de glucosa en sangre en ayunas o los niveles de colesterol, entre otros.

Así mismo, también como método directo, para medir tanto la tensión arterial como la FC basal y sus cambios durante el programa de entrenamiento, utilizaremos el esfigmomanómetro digital disponible en casa, modelo “Vitalcontrol” (Figura 8), ya que no se han observado diferencias significativas entre esfigmomanómetros digitales, de los manuales (Ramos, Hervás, Morales, García, & Cervera, 2008).



Figura 8. Tensiómetro “Vitalcontrol SBM 67”. Fuente propia.

Para la **EVALUACIÓN NUTRICIONAL**, se concertó una cita con Lucía Estalayo en su consulta privada que tuvo una duración total de una hora, en la que se le presentó un “diario semanal” con todas las ingestas realizadas en los últimos 7 días previos a la cita por parte de la cliente para facilitar la evaluación nutricional, y en la que también se llevó a cabo una **entrevista inicial** por parte de la nutricionista, esta vez centrada y adaptada a los aspectos más relevantes para los profesionales de este sector.

Para el **ANÁLISIS Y NECESIDADES DEL MOVIMIENTO**, contaremos con:

- o *Análisis de ROM analítico y flexibilidad*. Para el análisis del rango de movimiento, y teniendo en cuenta que estamos ante una lesión de rodilla, mediremos el ROM de ambas y de las estructuras adyacentes (como la cadera) utilizaremos la App gratuita “Goniómetro Pro” de iOS como método directo (Figura 9).

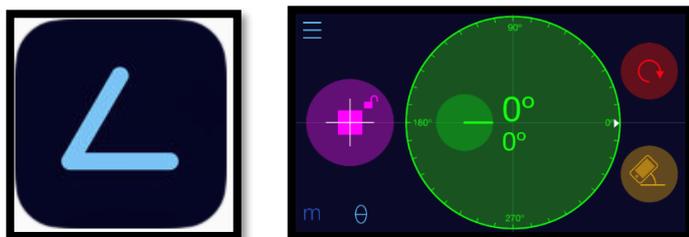


Figura 9. App “Goniómetro Pro” de iOS.
Fuente propia.

Respecto a los test de flexibilidad, la precisión de estas pruebas exige normalmente mantener fijo el hueso que sirve de origen al músculo, mientras se desplaza el hueso de inserción en dirección de la elongación del músculo. Estos movimientos pueden ser activos-asistidos para determinar el grado máximo de elongación del músculo. Los músculos con excesiva longitud suelen presentar atrofia y permiten el acortamiento compensatorio de los músculos opuestos, mientras que los músculos con longitud limitada suelen poseer elevada potencia y mantienen a los músculos opuestos en posiciones de elongación (Kendall et al., 2005). A continuación, se mostrarán los test a realizar como métodos directos:

- ➔ *Test de Thomas* (Figura 10). Prueba de longitud para los flexores de cadera que engloba: psoas ilíaco, recto anterior, TFL y sartorio (Kendall et al., 2005). Se trata de un test que ha mostrado gran validez y fiabilidad (Gabbe, Bennell, Wajswelner, & Finch, 2004).

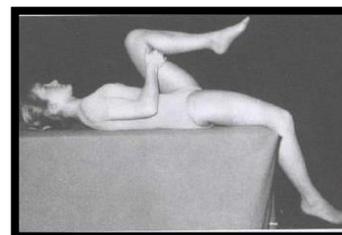


Figura 10. Test de Thomas (Kendall et al., 2005).

- ➔ Test ángulo de extensión de rodilla (“KEA test”) (Figura 11) para medir longitud de los isquiotibiales, propuesto como el “Gold estándar” (Davis, Quinn, Whiteman, Williams, & Young, 2008).



Figura 11. KEA Test. Recuperado de www.themanualtherapist.com

- ➔ “Prueba de Craig” (Figura 12), test rotación de cadera en posición anatómica y en posición de 90º de flexión de cadera (Sharman, 2006).

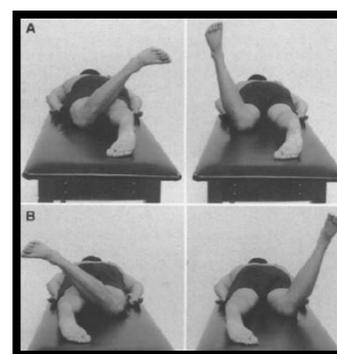


Figura 12. Prueba de Craig (Sharman, 2006).

- Slump test (Figura 13), prueba que evalúa la movilidad de las estructuras neuromeníngeas que son sensibles al dolor (Gabbe et al., 2004).



Figura 13. Slump test (Gabbe et al., 2004).

- Test Ober modificado (Figura 14), prueba que evalúa la tensión del tensor de la fascial lata y de la cintilla iliotibial, relacionados por el propio Frank Ober con los cuadros dolorosos en la región inferior de la espalda y ciáticos (Kendall et al., 2005)

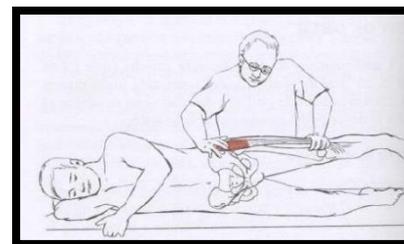


Figura 14. Test de Ober modificado (Kendall et al., 2005).

- Análisis de la postura. Se llevará a cabo el “Test de la plomada” propuesto por Kendall et al. (2005), que consiste en analizar la postura estática desde tres planos: Antero-posterior, postero-anterior y latero-medial. Ante la imposibilidad de replicar con exactitud el diseño del test, se utilizará en su defecto una cuadrícula realizada a ordenador que ayudará a ver con más claridad incluso, los posibles desequilibrios osteo-musculares.
- Patrones motores. Analizaremos el movimiento en los principales ejercicios básicos con la cámara lenta de mi dispositivo iOS, y trataremos de detectar la presencia o no de “susceptibilidad de movimiento”, que hace referencia a la marcada tendencia de un segmento a moverse en exceso, con el propósito de mantener la eficacia motora del patrón de movimiento (Apuntes bloque Iván Bennassar, 2019). Los movimientos básicos analizados fueron:
 - Sentadilla. Linealidad miembro inferior, valgo o varo de rodillas, sobrepronación o supinación de tobillos, etc.
 - Zancada. Control del plano sagital de miembro inferior, así como del plano frontal, estabilidad de tronco y cadera, etc.
 - Peso muerto. Disociación lumbo-pélvica, hiperextensión o no de rodillas, curvatura fisiológica de columna vertebral, etc.
 - Empujes verticales y horizontales. Escápulas aladas o fijas, basculaciones, discinesia, etc.
 - Tracciones verticales y horizontales. Retracción escapular, antepulsión o no de hombros, basculaciones, discinesia, etc.

Así mismo, y siguiendo con lo aprendido en el bloque de análisis del movimiento de Iván Bennassar recibido en el Máster, realizaremos la siguiente batería de test propuesta (Figura 15) que nos aportará más información sobre la región coxo-lumbo-pélvica:

- **(A) Forward bending test**. Flexión de cadera máxima buscando tocar nuestros pies con las manos sin flexionar rodillas. Se trata de observar si hay una mayor flexión lumbar en el movimiento o una buena flexión de cadera, pero con una extensión lumbar mantenida. Se observa también cómo se reincorpora hacia la posición inicial, observando qué segmentos móviles son los principales actores en dicho movimiento y qué compensaciones se llevan a cabo.
- **(B) Side Bending**. Inclinación de tronco lateral, observamos a partir de qué vértebra se inicia la flexión lateral y si uno de los dos lados presenta una menor movilidad.
- **(C) Waiters Bow**. Control de disociación lumbopélvica con flexión de cadera hasta aproximadamente 70º, colocando una de las manos en la zona lumbar y la otra como si estuviera “sujetando” una bandeja como si de un camarero se tratara.
- **(D) One Leg Stance**. Equilibrio monopodal, analizando cuántos cm se desplaza lateralmente el tronco con cada pierna cuantificando así la compensación que se realiza al modificarse la base de sustentación.



Figura 15. Batería Bennassar: (A) Forward bending test; (B) Side Bending; (C) Waiters Bow y (D) One Leg Stance. (Apuntes bloque Iván Bennassar, 2019).

En esta ocasión, he decidido no emplear los test “Functional Movement Systems (FMS)”, ya que a pesar de estar muy expandidos y ser bien conocidos por nuestra comunidad, un grupo de investigadores hace poco pudieron comprobar en una revisión sistemática con meta-análisis, que los valores de puntuación en el FMS no están asociados a una menor incidencia lesiva (Moran, Schneiders, Mason, & Sullivan, 2017), por lo que se prescindirá de su uso.

- Necesidades de movimiento. Por último, se lleva a cabo una pequeña “entrevista” en la que se pregunta como método directo a la clienta a cerca de las necesidades o capacidades motrices de las que precisa en su día a día, tanto a nivel personal como profesional, y que considera más importantes para mejorar su calidad de vida. En caso de existir una acción particular, se procederá a la observación de la misma en persona.

Para en análisis de la **CONDICIÓN FÍSICA**, como método directo utilizaremos la **Batería ALPHA** para adultos (entre 18-69 años), la cual consta de las diferentes pruebas principales (Suní et al., 2009):

- Composición corporal. Peso y talla (IMC) y perímetro de cintura.
- Capacidad aeróbica. 2km UKK Test. Realizar 2km en el menor tiempo posible.
- Rendimiento motor. Equilibrio en 1 pierna (elegida por el cliente como marca la descripción del test) máximo durante 1 min.
- Fuerza muscular:
 - Flexiones de brazos modificados.
 - Salto vertical.
 - **Fuerza de prensión manual.**

Para realizar este último, utilizaremos un **dinamómetro manual marca “CAMRY”, modelo EH101** (Figura 16).



Figura 16. Dinamómetro manual “CAMRY EH101” Fuente propia.

En cuanto a los **TEST ESPECÍFICOS DE RODILLA**, principal miembro afectado, realizaremos los siguientes test como métodos directos:

- Ratio fuerza isquio/cuádriceps y simetría de fuerza. Para obtener estos dos elementos, necesitaremos analizar la fuerza analítica del cuádriceps y de los isquiotibiales. Para ello, utilizaremos un dinamómetro “Colemeter WH-300” (Figura 17) y recogeremos los datos de fuerza mediante una contracción isométrica máxima voluntaria a 90º de flexión de rodilla.



Figura 17. Dinamómetro “Colemeter WH-C300”. Fuente propia.

- Step down test. Test con una alta confiabilidad, en el que podremos evaluar la calidad del movimiento del miembro inferior, así como posibles debilidades musculares que inducen a valgo y puedan suponer un riesgo de lesión (Park et al., 2013) (Figura 18).



Figura 18. Step down test (Park, Cynn, & Choung, 2013)

- Y-Balance test. Test que evalúa el equilibrio de las extremidades inferiores y el control neuromuscular para predecir lesiones de no-contacto. Es un test con una alta confiabilidad y un nivel mínimo de error en la medición (Shaffer et al., 2013). Dado que no se dispone de la plataforma específica que utilizada en el estudio (Figura 19), se utilizarán tres conos que serán desplazados entre dos "raíles" que serán dos picas de PVC.

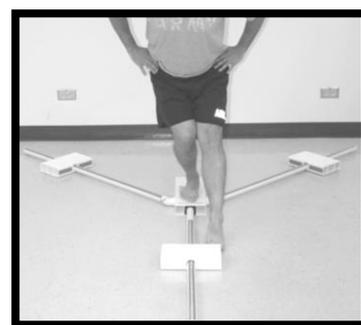


Figura 19. Y-Balance test (Shaffer et al., 2013)

- Hop test (simple, triple, crossover y lateral). Batería de test que ha demostrado tener una alta validez y fiabilidad para medir la capacidad del miembro lesionado respecto del no lesionado, importantes de cara a una correcta recuperación funcional (Gustavsson et al., 2006).

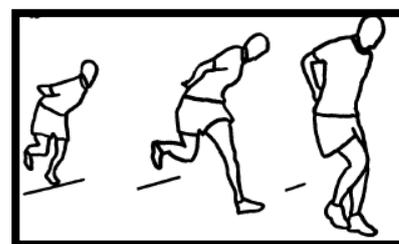


Figura 20. Hop test (Gustavsson et al., 2006)

A continuación, se muestran los datos obtenidos en todos los test, incluidos los resultados de los cuestionarios que fueron llevados a cabo en la entrevista inicial.

2.3. ¿Qué datos he obtenido? Resultados de la evaluación.

○ ANTROPOMETRÍA.

- Bioimpedancia eléctrica (Anexo V, 1ª medición). Con fecha 1 de mayo, se realiza la medición nada más despertar, en ayunas y tras haber ido al baño (procedimiento que se repetirá en todas las mediciones). Los datos más relevantes, partiendo de una edad de **54 años** y una **altura de 1,65m**, son:

PESO (kg)	IMC	MASA GRASA (%)	MASA MUSCULAR (kg)	AGUA CORPORAL (%)	METABOLISMO BASAL (kcal/día)	EDAD METABÓLICA	GRASA VISCERAL
74,2	27,3	38,6	45,1	43,2	1382	62 años	8,5

- Perímetro de cintura e índice cintura-cadera. Respecto al **perímetro de cintura**, nos encontramos con una medida de **100 cm** (tomada en el punto más estrecho entre la 10ª costilla y la cresta ilíaca). Si tomamos la medida del **perímetro de cadera**, en la zona glútea más ancha, obtenemos 105 cm. Por lo tanto, para obtener el **índice cintura-cadera**, dividimos 100 (perímetro cintura) entre 105 cm (perímetro cadera) y obtenemos un valor de **0,95**.

○ **EVALUACIÓN FISIOLÓGICA.**

- Análisis de sangre. Los resultados del análisis se recogen en el [Anexo II](#). Los datos más relevantes, ya que se salen de los valores normativos, son:
 - Colesterol. Valor de **269 mg/dL**, sobrepasando los valores de 100-200 normativos.
 - LDL (“Colesterol malo”). Valor de **194 mg/dL**, sobrepasando los valores de 60-130 normativos.El resto de valores medidos se encontraron dentro de los valores normativos.
- Presión arterial en reposo. Los resultados obtenidos tras haber despertado en ayunas, en posición de sedestación, son los siguientes:
 - PA sistólica: 147mmHg.
 - PA diastólica: 83mmHg.
- Frecuencia cardíaca en reposo. Junto con la tensión arterial, se midió la frecuencia cardíaca en reposo, estando tumbada en la cama y en condiciones de relajación, obteniéndose un valor de **65ppm**.

○ **EVALUACIÓN NUTRICIONAL.** Dada la imposibilidad de asistir a la cita con Lucía por motivos laborales, se pidió la realización de un informe tras la consulta nutricional de los resultados obtenidos y las líneas de intervención, que se recogen en el [Anexo III](#). Los aspectos fundamentales fueron:

- Aporte calórico mínimo de 1600kcal, coincidiendo con su metabolismo basal para asegurar un correcto funcionamiento de todas las funciones vitales pero enfocado a perder entre 0,5 y 1kg de peso semanal.
- Aumentar aporte, principalmente, de proteína y fibra para generar efecto saciante y reducir la ansiedad por comer entre horas que desemboca en la ingesta de “caprichos” poco saludables.
- Aumentar ingesta de agua al día, de al menos 2L, y reducir refrescos azucarados.
- Comer despacio para dar tiempo a que la leptina actúe y sintamos saciedad, y prestar menos atención a la televisión, ya que de esta manera se suele comer más cantidad.

○ **ANÁLISIS Y NECESIDADES DEL MOVIMIENTO.**

- Análisis de ROM analítico. Principalmente, analizamos la movilidad de:
 - **Tobillo** → Dorsiflexión a través del “Lunge test” ([Lima et al., 2018](#)). Distancia desde el dedo más adelantado hacia la pared:
 - Tobillo derecho = 4cm.
 - Tobillo izquierdo = 0cm.
 - **Rodilla** → Medimos la capacidad de flexión pasiva de rodilla (tendido prono), teniendo en cuenta que estamos ante una lesión de menisco y ésta se puede ver afectada:
 - *Rodilla derecha* = 127º.
 - *Rodilla izquierda (lesionada)* = 112º.
 - **Cadera** → Se analizará a través de los siguientes test de flexibilidad:
 - **Test de Thomas**.
 - Psoas ilíaco. Observamos una ligera flexión de cadera izquierda (**pierna lesionada**), no así en la pierna derecha. Posible acortamiento del psoas ilíaco.
 - Recto anterior. No se observa alteración en ninguna de las dos piernas.
 - TFL. Observamos una ligerísima abducción de ambas caderas, no relevante.
 - **KEA Test**.
 - Pierna derecha. Extensión de rodilla hasta 69º.
 - Pierna izquierda. Extensión de rodilla hasta 58º.
 - **Prueba de Craig**. Como vimos con Bennasar, medimos en:
 - Cadera neutra (tendido prono).
 - Pierna derecha: Rot. Externa 32º / Rot. Interna 42º.
 - Pierna izquierda: Rot. Externa 42º/ Rot. Interna 36º.
 - Cadera en 90º flexión (tendido supino).
 - Pierna derecha: Rot. Externa 29º / Rot. Interna 29º.
 - Pierna izquierda: Rot. Externa 30º/ Rot. Interna 25º

- **Slump test.**
 - Pierna derecha = negativo.
 - Pierna izquierda = **positivo, aparece dolor.**
 - **Test Ober modificado.**
 - Pierna derecha = negativo, no se aprecia acortamiento.
 - Pierna izquierda = negativo, no se aprecia acortamiento.
- *Postura.* A continuación, se muestran las imágenes obtenidas desde las diferentes vistas de la postura estática: vista anterior, posterior y mediales. Cabe destacar que, al no replicar el test como originalmente se establece, la fiabilidad del mismo puede verse reducida, pero como no estamos ante un caso muy agravante, ni la mejora postural es el objetivo prioritario, utilizaremos igualmente los resultados teniendo en cuenta sus limitaciones.

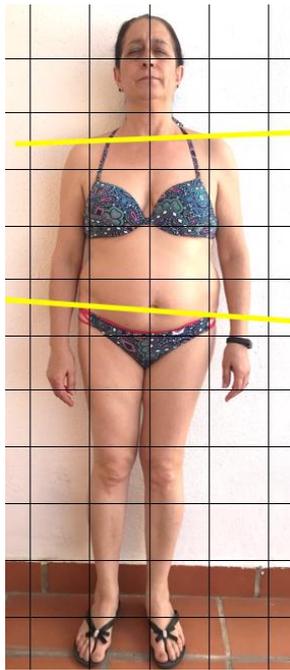


Figura 21. Vista anterior. Fuente propia.

Hombro derecho más bajo

Pliegue costal más grande en lado derecho

Cadera derecha ligeramente más elevada

Posible déficit tibial posterior pie derecho, se observan más dedos desde la vista posterior

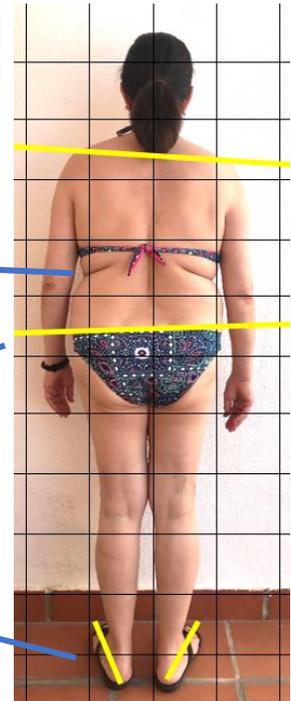


Figura 22. Vista posterior. Fuente propia.

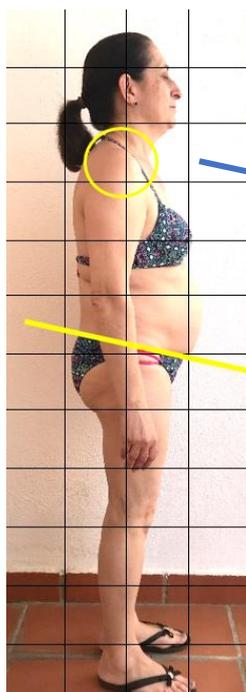


Figura 23. Vista medial lado derecho. Fuente propia.

Anteriorización cabeza de húmero, más prominente en lado izquierdo, con incluso elevación

Anteversión de cadera, centro de masas anteriorizado

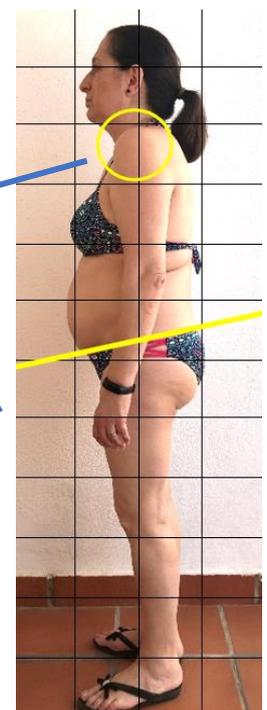


Figura 24. Vista medial lado izquierdo. Fuente propia.

- Patrones motores. En este apartado, recogeré los aspectos más llamativos y las compensaciones más significativas que observé, centrandome sobre todo el foco en la rodilla y en sus estructuras adyacentes que tienen influencia directa sobre ella. No existe una “técnica perfecta”, por lo que no hablaré de grados o centímetros y me centraré en analizar cómo se mueve y se auto organiza su sistema ante las tareas propuestas, y ver así sobre cuáles debe mejorar:
 - **Sentadilla**. Patrón bastante correcto, ligero valgo de rodilla sin caída del arco plantar de los pies. Teniendo en cuenta su limitada dorsiflexión, desplaza posteriormente su centro de gravedad aumentando la flexión de cadera. Lo más llamativo, la flexión lumbar.
 - **Zancada**. Realiza en ambas piernas flexión plantar de tobillo (fruto de la falta de dorsiflexión), esto le genera inestabilidad en el plano sagital. Longitud de zancada correcta en ambas piernas, pero baja inestabilidad en plano frontal y transversal.
 - **Peso muerto**. Hiperextensión de rodillas, unido a flexión lumbar muy acentuada, genera tensión y cierto dolor en zona lumbar.
 - **Empuje vertical**. Buena técnica, no compensa con hiperextensión de cadera, pero tiene muy limitada la fuerza de hombros.
 - **Empuje horizontal**. Buena técnica, no aparecen escápulas aladas en ambos miembros y realiza una correcta protracción de hombros.
 - **Tracción vertical**. Buena técnica, movilidad escapular en campaneó aceptable.
 - **Tracción horizontal**. En ambos miembros, falta de retracción escapular (sobre todo hombro derecho), poca movilidad de las escápulas a la vez que se produce anteriorización de la cabeza del húmero. No compensa con rotación de tronco.

Batería Bennisar:

- **Forward bending test**. Se observa susceptibilidad a la flexión lumbar, la cual es dominante con pérdida de rango de extensión y posición adaptativa de caderas en extensión. Los erectores espinales se desactivan. El retorno a la posición inicial se inicia con extensión lumbar y no de cadera.
 - **Side Bending**.
 - Inclinación hacia derecha menor que hacia izquierda, se produce ligera rotación de tronco para aumentar rango de movimiento.
 - Inclinación hacia la izquierda correcta, no se producen compensaciones.
 - **Waiters Bow**. Es capaz de mantener la curvatura lumbar hasta los aproximadamente 60º de flexión de cadera, pero cede a nivel dorsal.
 - **One Leg Stance**.
 - Levantando pierna izquierda, se produce un desplazamiento lateral de 10cm.
 - Levantando pierna derecha, se produce un desplazamiento lateral de 9cm.
- Necesidad de movimiento. Mediante entrevista directa, la cliente destaca de su día a día un elemento que, aunque finalmente consigue resolverlo y no supone una limitación vital o de gran importancia, sí que suele encontrar dificultades: **subirse y bajarse de la moto** de su pareja cuando van a salir de ruta con su grupo motero. Por lo tanto, me dirigí a observarlo directamente para que ella me explicara el proceso “in situ”.

Cuando debe colocar la pierna izquierda (lesionada) sobre el reposapiés para subir al asiento trasero de la moto desde el lado izquierdo (en el lado derecho está el tubo de escape) suele necesitar ayuda, ya que por su propia cuenta no es capaz de subirse bien. Pero lo peor llega al bajarse, cuando después de muchos kilómetros sentada en carretera y enfriándose, debe bajarse manteniendo el apoyo de su pierna izquierda firme para bajarse de la moto sin caerse. En una escala de esfuerzo 0 a 10, le supone un **8**. Estas salidas moteras suelen tener lugar sólo un día, cada una o dos semanas, pero es uno de sus momentos favoritos y por tanto cobra vital importancia tenerlo en cuenta.

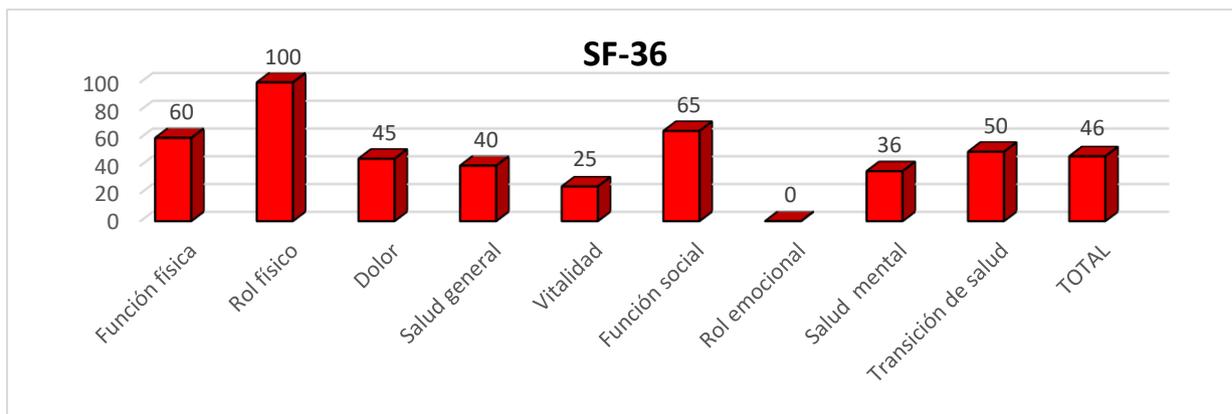


Figura 25. Imagen de la cliente tratando de subirse a la moto con dificultad. Fuente propia.

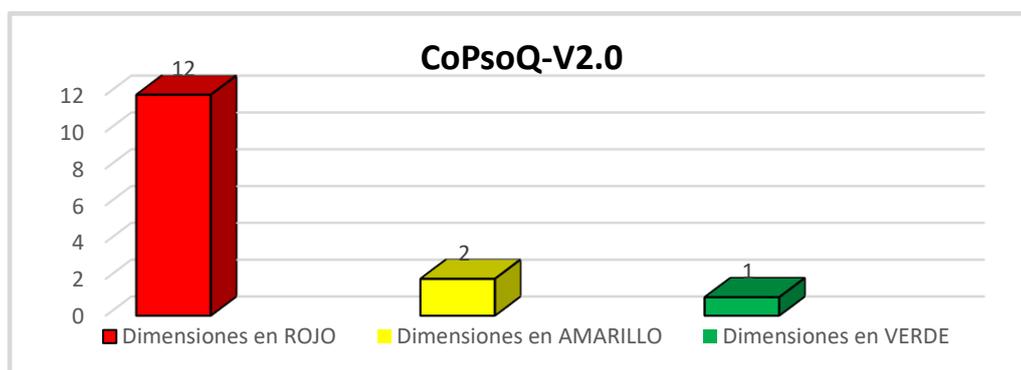
- **CONDICIÓN FÍSICA, Batería ALPHA.**
 - **IMC y perímetro cintura.** IMC 27,3 y 100cm perímetro cintura.
 - **2km UKK test.** 2 km en 19'53". Velocidad media de 6,04 km/h.
 - **Equilibrio a 1 pierna.** Elige mantenerse sobre la pierna derecha (sana) y aguanta sin moverse 12 segundos.
 - **Flexiones de brazos = 0,** imposibilidad de hacer frente a su propio peso corporal.
 - **Salto vertical.** Importante recalcar, que teniendo en cuenta la lesión a la que nos enfrentamos, una prueba de salto vertical puede suponer un riesgo para la integridad de la rodilla, por lo que se le explicó el procedimiento del test y de los riesgos que podía conllevar llevarlo a cabo, así como la posibilidad de no tener por qué realizarlo teniendo en cuenta esto, pero en este caso, la propia clienta asegura sentirse segura y motivada por hacerlo y pide expresamente realizarlo, por lo que se efectuó finalmente. A dos piernas, ayudándose del impulso de los brazos y tocando con el dedo una pared, logra dejar la marca a 2,25m de altura respecto del suelo y sin sentir ningún dolor. Teniendo en cuenta que la altura alcanzada en bipedestación con el hombro en flexión de 180º es de 2m, la altura alcanzada con el salto es de 25cm.
 - **Fuerza prensil.** 26 kg.

- **TEST ESPECÍFICOS RODILLA.**
 - **Ratio isquio-cuádriceps ("H/Q").** Contracción isométrica máxima voluntaria a 90º de flexión de rodilla.
 - *Pierna derecha:*
 - Fuerza de cuádriceps = 14,7kg / 2 (mitad) = 7,35kg (fuerza de isquios ideal).
 - Fuerza de isquios = 4,9kg → **Ratio H/Q = 33,3%** (50% óptimo).
 - *Pierna izquierda:*
 - Fuerza de cuádriceps = 10,9kg / 2 (mitad) = 5,45kg (fuerza de isquios ideal).
 - Fuerza de isquios = 3,3kg → **Ratio H/Q = 30,3%** (50% óptimo).
 - **Simetría de fuerza,** a partir de los datos obtenidos anteriormente:
 - *Cuádriceps izquierdo vs. derecho:* 10,9kg / 14,7kg → **25,9% desequilibrio de fuerza cuádriceps pierna lesionada respecto de no lesionada.**
 - *Isquio izquierdo vs. derecho:* 3,3kg / 4,9kg → **32,7% desequilibrio fuerza isquio pierna lesionada respecto de no lesionada.**
 - **Y-balance Test.**
 - *Pierna derecha apoyada.*
 - Anterior = 52cm.
 - Postero-medial = 59cm.
 - Postero-lateral = 51cm.
 - *Pierna izquierda apoyada (lesionada).*
 - Anterior = 46 cm (**11,5% asimetría**, 6cm menos).
 - Postero-medial = 42cm (**28,8% asimetría**, 17cm menos).
 - Postero-lateral = 53cm (3,7% asimetría, 2cm más).
 - **Step down.**
 - *Pierna derecha* = falta control en plano frontal (valgo dinámico), buen control plano sagital.
 - *Pierna izquierda* = incapaz de completar el test, cae rápido del step.
 - **Hop test.** En esta ocasión, realizamos sólo el "simple hop test", ya que tras realizarlo y ser explicado cómo se realiza el "triple hop test", la clienta muestra inseguridad y prefiere no realizarlo por miedo, por lo que se detiene la evaluación y se prescinde del triple, el crossover y el side hop test.
 - *Simple hop test derecha* = 78cm.
 - *Simple hop test izquierda* = 60cm (**23,08% asimetría**, 18cm menos).

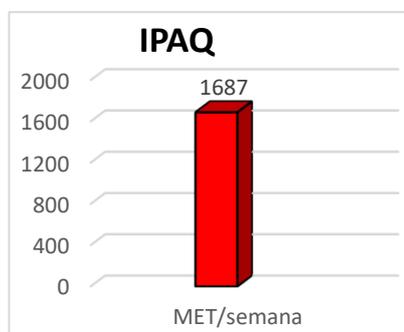
- **CUESTIONARIOS.** A continuación, se muestran gráficamente los resultados de los cuestionarios aplicados en la entrevista inicial:



Gráfica 1. Resultados del cuestionario SF-36 para valorar la CALIDAD DE VIDA. Puntuación total de 46.



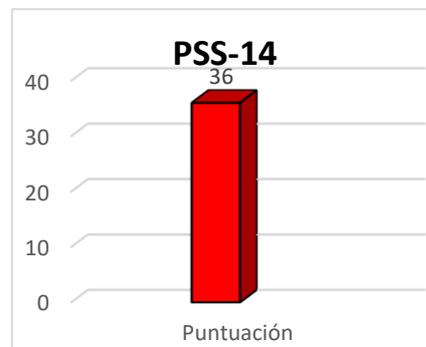
Gráfica 2. Resultados del cuestionario CoPsoQ-V2.0 para medir el RIESGO PSICOSOCIAL EN EL LUGAR DE TRABAJO. 12/15 dimensiones en rojo (alto nivel de riesgo).



Gráfica 3. Resultados del cuestionario IPAQ para medir nivel percibido de AF. Resultado de 1687 MET/semana.



Gráfica 4. Resultados del cuestionario PAR-Q para medir nivel percibido de CF. 2/7 Respuestas afirmativas (2 puntos negativos).



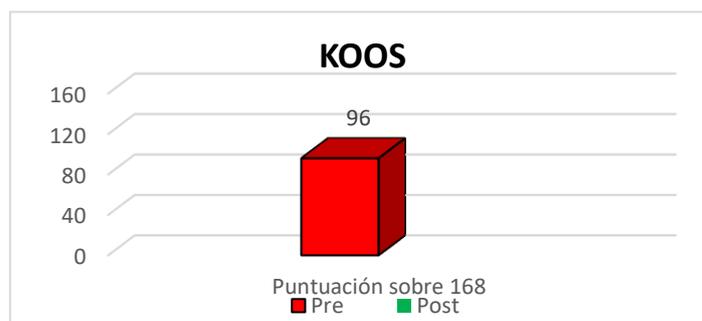
Gráfica 5. Cuestionario PSS-14 para evaluar ESCALA DE PERCEPCIÓN DEL ESTRÉS. Puntuación inicial de 36.



Gráfica 6. Resultados del cuestionario ISI para medir ÍNDICE DE GRAVEDAD DEL INSOMNIO. Resultado de 6/28.



Gráfica 7. Resultados del cuestionario PSQUI para evaluar ÍNDICE DE CALIDAD DEL SUEÑO de Pittsburgh. Resultado de 8/21.



Gráfica 8. Resultados del cuestionario KOOS específico de RODILLA. Resultado 96/168.

A continuación, procedo a **resumir** brevemente los hallazgos obtenidos en la valoración que considero, en mi opinión, van a tener más importancia a la hora de programar nuestro entrenamiento.

Después de 17 años tras la última extirpación de menisco, la **actividad física** de la clienta ha ido decreciendo con los años conforme ha ido empeorando el estado de su rodilla y ha ido aumentando el dolor, que sumado a un trabajo sedentario, han derivado en una baja condición física. El trabajo, además, le genera unos altos niveles de estrés, que junto a una alimentación desequilibrada y una calidad del sueño baja, han traído a consecuencia un **BAJO NIVEL DE CALIDAD DE VIDA** (reflejado en el SF-36).

Estas características, prolongadas en el tiempo, han llegado a producir cambios importantes a nivel fisiológico, como la **hipercolesterolemia**, la **hipertensión**, un **perímetro de cintura muy elevado** y una **composición corporal negativa**, con un alto IMC y un importante sobrepeso y altos niveles de grasa corporal y visceral, entre otros. A todo esto hay que sumarle el hipotiroidismo, aunque éste se encuentra estabilizado desde hace ya años a base de tratamiento médico. Todos ellos en conjunto, conforman un **síndrome metabólico** importante, que podríamos considerar como una de las **BANDERAS ROJAS** (entendidas como los elementos claramente determinantes para el caso) del presente trabajo y que sitúan a la clienta en un estado de alto riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, por lo que será uno de los objetivos que marcarán el devenir del programa de entrenamiento. Estos elementos, y en especial el sobrepeso, tampoco han ayudado a mejorar el estado de su rodilla.

Como hemos podido observar en los test específicos de rodilla, así como en la propia percepción de la misma por parte de la clienta (baja puntuación en la encuesta KOOS), la **funcionalidad de la rodilla** es muy escasa. A **nivel de fuerza**, la diferencia entre la pierna lesionada y la no lesionada es evidente (la hemos podido observar con el dinamómetro), pero también a **nivel funcional** vemos cómo en los hop test o en el Y-balance test, la diferencia entre piernas también es significativa. De hecho, y en consonancia con el bajo nivel de vida, vemos cómo la **necesidad de movimiento** que nos plantea la clienta depende principalmente del estado de su rodilla, ya que le impide subirse y bajarse de la moto con normalidad cuando se dispone a realizar las rutas de fin de semana que le hacen desconectar de todos los problemas. Por último (y no el menos importante precisamente), encontramos el **dolor persistente** durante ya 17 años en dicha estructura, que le ha llevado a unos niveles de **catastrofismo y miedo** (sobre todo para no “seguir los pasos” de su madre y acabar en silla de ruedas) muy elevados, que retroalimentan aún más ese estado de estrés. La **rodilla operada** con una extirpación de meniscos prácticamente completa será, por tanto, la otra **BANDERA ROJA** del trabajo.

Por lo tanto, y para mejorar el cuadro clínico que se nos presenta, será importante iniciar nuestro programa de entrenamiento con un aumento de la actividad física diaria y una mejora de la alimentación como primer paso. Para poder empezar a llevar a cabo los entrenamientos personales, también será imprescindible educar en dolor a la clienta para ayudarla a entender su funcionamiento y finalidad (así como la afectación que tienen sobre él la mala calidad de sueño y el estrés laboral) y poder así combatirlo de cara a los nuevos estímulos que va a recibir en los entrenamientos. Todos estos podríamos considerarlos las **BANDERAS AMARILLAS** (aspectos con cierta relevancia) de nuestro programa.

Más **BANDERAS AMARILLAS**: en cuanto al propio entrenamiento, umentar la fuerza y funcionalidad del miembro lesionado, reduciendo así las asimetrías respecto al miembro sano será uno de los pilares de las primeras fases. La enseñanza de los patrones/movimientos básicos, así como el trabajo de ciertas estructuras que, por sus hábitos diarios o posiciones mantenidas en el trabajo, han producido cambios en la postura, también se irán incluyendo.

A medida que la rodilla vaya respondiendo y ganando fuerza y funcionalidad, introducir entrenamientos de carácter cardiovascular/metabólico con el objetivo de aumentar el gasto calórico diario y facilitar el déficit calórico que se buscará con la dieta para mejorar la composición corporal, así como el estado de su sistema cardiovascular y su estado fisiológico, será otro de los factores importantes del programa de entrenamiento.

Todos estos objetivos, no serán alcanzables si no logramos crear **ADHERENCIA** a nuestro programa, por lo que será imprescindible escuchar a la clienta, ver qué cosas le agradan más y qué menos, tratar de incluir contenido lúdico en todas las sesiones y cuidar mucho la información que le damos sobre su progreso para mantener lo más alto posible los niveles de motivación y evitar frustraciones que trunquen nuestro progreso.

3. ANÁLISIS DE LA CASUÍSTICA

3.1. Marco teórico: información necesaria para la interpretación de la evaluación inicial

Nivel de Calidad de Vida

Respecto al **NIVEL DE CALIDAD DE VIDA**, propósito principal del presente programa, los beneficios que la actividad física rutinaria y la realización de ejercicio físico son irrefutables. Diversas organizaciones nacionales e internacionales han proporcionado recomendaciones de actividad física durante toda la vida, al mismo tiempo que suponen fuertes declaraciones con respecto a los peligros para la salud asociados a la inactividad física. Sin embargo, estas recomendaciones genéricas no tienen en cuenta las características únicas de cada individuo, por lo que puede conducir a resultados no deseados con respecto al nivel de calidad de vida del individuo, y de aquellos que lo rodean. Por lo tanto, es necesario adaptarnos a dichas características e **individualizar** para sacar el máximo provecho a la actividad física y al ejercicio físico (Warburton & Bredin, 2019).

A continuación, procederemos a individualizar el diseño del presente programa de intervención, y para ello previamente consultaremos a la ciencia cómo podemos mejorar el nivel de calidad de vida de la clienta que nos ocupa, especialmente enfocándonos en las dos banderas rojas que presenta: la **lesión de rodilla** con dolor persistente y el **síndrome metabólico**.

Readaptación funcional de doble meniscectomía

En primer lugar, hablaremos sobre la **lesión de rodilla**, y nos adentraremos en estudiar su biomecánica, teniendo en cuenta que la clienta ha pasado en dos ocasiones por el quirófano, y ha sido intervenida mediante meniscectomía en ambas ocasiones.

La importancia del menisco en el mantenimiento de la integridad de la articulación tibiofemoral se ha enfatizado a un nivel elevado. La restauración del mismo tiene un gran potencial para restablecer la función protectora que tiene el menisco natural para la superficie del cartílago articular, sobre todo en la porción posterior del menisco medial, el cual soporta una mayor porción de carga en comparación con el segmento anterior o el menisco lateral (Lee et al., 2006).

En un estudio, Lee et al. (2006) quisieron analizar la repercusión biomecánica tras la realización de diferentes grados de meniscectomías. Obtuvieron 12 rodillas de cadáveres humanos (5 hombres y 7 mujeres, con edad promedio de 53 años) y comprobaron que todos los meniscos estaban intactos y que las superficies articulares estaban libres de cambios artríticos. Todas las muestras fueron sometidas a 5 afecciones de meniscectomía medial posterior progresivas: 1º (A) menisco medial intacto, 2º (B) meniscectomía medial 50% de ancho radial que simula una meniscectomía que se extiende hacia la zona roja-blanca, 3º (C) meniscectomía medial de ancho radial del 75% que simula meniscectomía que se extiende hasta la zona roja-roja, 4º (D) meniscectomía medial segmentaria y 5º (E) meniscectomía medial total. Todos los niveles de meniscectomía fueron probados bajo cargas axiales de 1800 N (aproximadamente 2,5 veces el peso corporal para un individuo de 70kg), elegidas para aproximarse a la carga experimentada por la rodilla durante la marcha, y por ello se analizaron en los ángulos de flexión de rodilla de 0º, 30º y 60º.

En resumen, cada rodilla se sometió a 15 condiciones diferentes: 5 grados de meniscectomía x 3 ángulos de flexión. Con el software K-Scan 4000, se generó un mapa de contacto de la rodilla y se pudo medir, entre otros, el área de contacto y la tensión de contacto media (Figura 26).

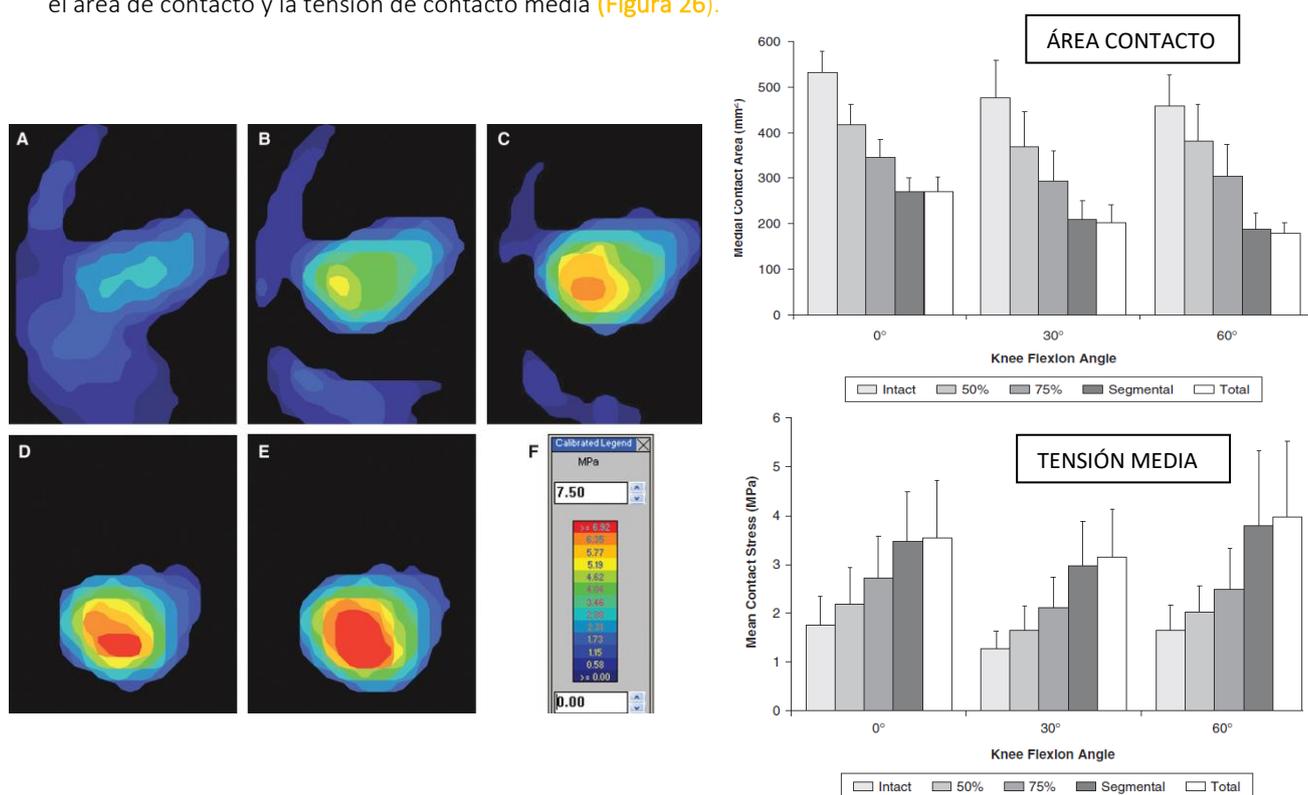


Figura 26. (Izquierda) Mapa de contacto de una rodilla a 30° de flexión, en las cinco condiciones de meniscectomía. (Derecha arriba) Área de contacto medial para todos los grados de meniscectomía medial posterior a 0°, 30° y 60° de flexión. (Derecha abajo) Estrés por contacto medial para todos los grados de meniscectomía a 0°, 30° y 60° de flexión. Diferencias significativas en todos, excepto en los dos últimos grados de operación (Lee et al., 2006).

De esta manera, confirmaron la participación del menisco en la transmisión de la carga en la rodilla, ya que a medida que progresaba la meniscectomía, se disminuía el área de contacto y aumentaba la presión y el estrés soportado (Lee et al., 2006). Por desgracia, no se nos ha facilitado una información completa por parte de los equipos médicos sobre cuál fue el grado de la operación de meniscectomía, pero al haberse llegado a tener que repetir, suponemos que debe ser alto y por tanto el área de contacto y el estrés soportado serán críticos. Sin embargo, debemos tener en cuenta una clara limitación de este estudio, y es que se trataban de rodillas “estirpadas” de cadáveres, por lo que estamos sacando de la ecuación algo imprescindible (sobre todo si entendemos al cuerpo humano como un sistema dinámico y complejo): la vida, por lo que extrapolar al 100% estos resultados descontextualizados (Figura 27) a una rodilla “viva”, es algo temerario.



Figura 27. Metodología del estudio para medir diferentes niveles de presión en rodillas cadavéricas (Lee et al., 2006).

En cuanto a los factores de riesgo lesionales de menisco, existe poca evidencia científica al respecto, y de la poca que existe, los niveles de evidencia no son muy altos. En una revisión sistemática realizada por Thorlund, Juhl, Ingelsrud y Skou (2018), se extrajeron de una cantidad total de 232 artículos potenciales, 8 factores de riesgos principales: sobrepeso, sexo, edad, tipo de trauma, deporte que se practica, hipermovilidad de rodilla, actividad ocupacional y tiempo transcurrido entre lesión de ligamento cruzado anterior y su reconstrucción. De todos ellos, sólo el **sobrepeso**, la **edad** y las **actividades ocupacionales** que incluyeran arrodillarse o ponerse de cuclillas con frecuencia, o el trabajo que involucra subir y bajar escaleras con frecuencia, pueden aumentar el riesgo de sufrir una lesión de meniscos, aunque la evidencia encontrada fue clasificada de “baja calidad” (Thorlund, Juhl, Ingelsrud, & Skou, 2018).

En otra revisión sistemática, encontraron acuerdo entre los estudios analizados en dos únicos factores de riesgo: **déficit de fuerza del cuádriceps** y la **baja capacidad funcional**, y recalcan también la importancia de asegurar una buena **alineación del miembro inferior** en dinámico, y no en estático (Papadopoulos, Stasinopoulos, & Ganchev, 2015), por lo que lograr una buena movilidad de tobillo y de cadera que asegure esta alineación será importante en nuestro programa.

Repasados ya los factores de riesgo, ¿qué tratamiento realizar? En la misma revisión de Thorlund y sus colegas, determinaron que el mejor tratamiento para las lesiones meniscales debía ser la terapia activa (ejercicio), y que la inclusión de cirugías artroscópicas de rodilla no tuvo efectos adicionales clínicamente relevantes, como lo tiene el ejercicio (evidencia de alta calidad para disminuir dolor y mejorar la función) (Thorlund et al., 2018).

¿Y cuánto tiempo es necesario? ¿Cuánto se recomienda? Teniendo en cuenta que el presente trabajo está programado para tener una duración de 12 semanas, encontramos precisamente un estudio en el que llevaron a cabo un programa de entrenamiento de 12 semanas en sujetos con degeneración meniscal, que fueron seguidos durante un año post-intervención y que informaron cambios clínicamente significativos que se mantuvieron al cabo del año. Todos los sujetos mejoraron la fuerza del cuádriceps, así como la funcionalidad de los miembros inferiores y la percepción auto informada a través del cuestionario KOOS, y ninguno precisó de una operación quirúrgica (Stensrud, Roos, & Risberg, 2012), por lo que 12 semanas supone una cantidad de tiempo favorable para alcanzar los objetivos del presente trabajo.

Dolor crónico/persistente

Por otro lado, no debemos dejar pasar la importancia que tiene el tratamiento del **dolor** “cronificado” al que la clienta lleva haciendo frente ya varios años, y que constituye un factor muy importante y con una influencia diaria, en el nivel de calidad de vida de la misma. Sin embargo, el concepto de “dolor crónico” (o “dolor persistente/complejo” como se está empezando a llamar ahora) es bastante ambiguo y la concepción sobre el mismo que tiene la gran mayoría de las personas que no se dedica profesionalmente al mundo sanitario, está ya obsoleta y es muy deficiente, y no precisamente por una falta de información, sino porque a día de hoy la información que les llega tanto de las industrias farmacéuticas (a quienes les interesa vender “pastillas para el dolor”) y de muchos médicos de cabecera (que apenas llegan a tener 10 minutos disponibles para atender a cada paciente) e incluso traumatólogos, sigue perpetuando un concepto erróneo sobre el funcionamiento y el verdadero por qué de la aparición y persistencia del dolor.



Figura 28. Perspectiva dinámica y compleja del dolor. Conjunto de factores que sensibilizan nuestro sistema y provocan la aparición del dolor, además de la nocicepción (Apuntes bloque Raúl Gil, 2018).

El objetivo central que debemos perseguir a la hora de explicar en qué consiste el dolor, es cambiar su conceptualización como un marcador de daño tisular o patología, por el de un marcador de la necesidad percibida por el propio sistema del individuo de proteger un tejido corporal, sin menospreciar la función de las señales nociceptivas periféricas de nuestro organismo (Moseley & Butler, 2015)

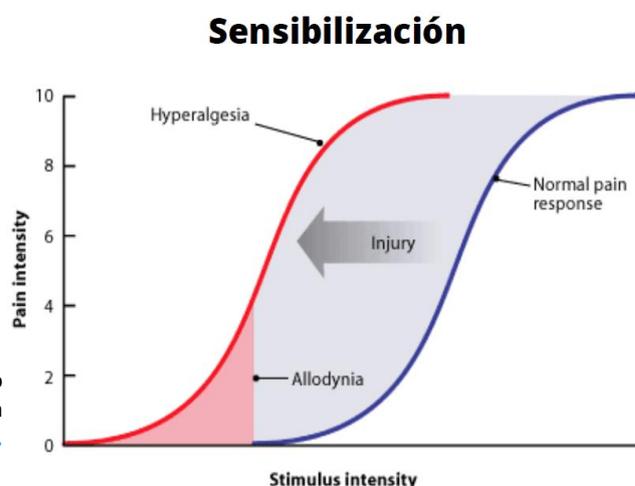
Esta nueva visión trata de justificar un abordaje biopsicosocial del dolor, como un **sistema “dinámico y complejo”** (del que hablaremos en el apartado “justificación del programa”), y cuya terapia moderna combina principios conductuales con terapias cognitivas para generar una gama de enfoques terapéuticos denominados “terapia cognitiva conductual”. Estas intervenciones comparten un conjunto razonablemente común de suposiciones teóricas sobre las interacciones entre eventos ambientales, cognitivos y comportamentales, incluyendo la proposición de que los síntomas y los comportamientos disfuncionales a menudo son modulados cognitivamente y, por lo tanto, pueden mejorarse modificando el “pensamiento problemático” y las “creencias inexactas” respecto al dolor (Moseley & Butler, 2015).

“Educar” ante el dolor, por tanto, supone una intervención educativa que tiene como objetivo cambiar la comprensión de la gente acerca de qué es realmente el dolor, qué función cumple y qué procesos biológicos lo sustentan, a partir de un marco teórico desde el cual abordar el tratamiento. Se explica, por ejemplo, que cualquier evidencia creíble de peligro para un tejido puede aumentar el dolor (diagnóstico por imagen positivo), y cualquier evidencia creíble de aumento de la seguridad de dicho tejido (operación), puede disminuir el dolor, cuando realmente la señal de dolor es un “estado de alarma” que el propio organismo activa en función de los factores anteriormente nombrados, como el ambiente, las creencias, el estado psico-social...que pueden ser “tratados”, logrando desactivar dicho estado de alarma. Debemos explicar que dolor y nocicepción no son uno, ni son lo mismo. Todos estos conceptos vienen muy bien desarrollados en el libro “Explain Pain”, de [Butler y Moseley \(2010\)](#).

Nuestro “sistema de transmisión de peligro” puede llegar a ser muy sensible, lo que puede derivar en un mayor número de “mensajes de peligro” enviados a través de nuestra médula espinal, pero siempre será el cerebro quien decida si producir o no dolor para “proteger” la zona que envía la señal nociceptiva (por ejemplo, en ciertas experiencias sexuales en las que los eventos nociceptivos son de alta intensidad, llegamos a sentirlos como placenteros). Esta interpretación del cerebro es la que podemos educar para evitar esa hipersensibilidad que pueda interpretar como peligroso cualquier estímulo recibido. Eso sí, no debemos caer en el error de asegurar que “el dolor no es real”, “es algo psicológico”, “está todo en tu cerebro...” el dolor que percibimos es REAL, aunque el tejido pueda no estar realmente en peligro ([Moseley & Butler, 2015](#)).

Esta “sensibilización” de la que hablamos, tiene lugar por un descenso del umbral corticolímbico, encargado de provocar la aparición o no de la señal dolorosa. Este umbral también es complejo y dinámico, y se ve afectado por componentes biopsicosociales que pueden desplazarlo hacia la izquierda (mayor sensibilización), o hacia la derecha (menor sensibilización), como podemos ver en la [Figura 29 \(Gottschalk & Smith, 2001\)](#).

Figura 29. Comportamiento del umbral corticolímbico tras la aparición de una lesión. Se produce una sensibilización (Gottschalk & Smith, 2001).



Cuando se produce una lesión, cobra protagonismo la sensibilización periférica, producida por los nociceptores que se vuelven más sensibles y disparan la señal con más facilidad. Sin embargo, cuando nos encontramos ante un caso de dolor crónico como el que nos ocupa, se produce una **sensibilización central**, producida por el cerebro y la médula espinal, que producen alteraciones no sólo en la zona afectada, sino en múltiples sistemas, ya que el input sensorial es amplificado en todos los órganos colocando al sistema en un estado de continua amenaza, provocando que una misma cantidad de nocicepción que antes no generaba respuesta dolorosa, ahora sí la haga emerger ([Gottschalk & Smith, 2001](#)). Este estado es mucho más sensible a los factores ambientales, como por ejemplo, la mala calidad del sueño, presente en el día a día de la cliente y el cual regula los procesos de sensibilización central de manera bidireccional ([Burton et al., 2016](#)).

Los estudios basados en resonancias magnéticas han reportado que la presencia de desgarros meniscales es común incluso en las rodillas de pacientes asintomáticos, desafiando así el principio clásico de las lesiones meniscales como la causa principal de los síntomas de rodilla en pacientes con patología diagnosticada. Hay que tener en cuenta que los meniscos sólo están inervados en la zona vascular periférica, por lo que el tamaño, la ubicación y el tipo de desgarro del menisco podrían ser claves para determinar el dolor percibido por los pacientes.

Hipotéticamente, un desgarro radial en la zona avascular no causaría dolor, mientras que un pequeño desgarro en la zona externa vascular, sí lo haría. Sin embargo, en el estudio de [Tornbjerg et al. \(2017\)](#) no se encontró ninguna asociación en ninguna de las patologías estructurales investigadas relacionadas con los desgarros de menisco y el dolor y función auto informado. Esto podría explicar la falta de eficacia reportada en las cirugías artroscópicas para el dolor de rodilla en adultos de mediana edad y mayores. Una vez más, se demuestra la no causalidad del dolor ante el daño en el tejido que estamos tratando en este trabajo.

¿Y si la causa del dolor persistente que padece durante años la clienta, no tiene que ver en gran parte por el daño en su tejido, a qué puede deberse? Como se mencionó anteriormente, una sensibilización central tiene lugar cuando se produce un desplazamiento del umbral corticolímbico hacia valores más bajos, haciéndose más “sensible” a estímulos que anteriormente no disparaban la señal del dolor. ¿Y qué elementos desplazan este umbral corticolímbico? Además de la ya nombrada mala concepción del dolor, el **sueño** y el **estrés** son dos grandes enemigos de este umbral, y están muy presentes en el día a día de la clienta.

En un estudio con sujetos libres de dolor ni alteraciones de **sueño**, se les exponía en dos situaciones diferentes (con y sin privación de sueño) ante un estímulo térmico. Previamente se había establecido un umbral del dolor ante dicho estímulo, mediante una escala EVA y registrando la temperatura a la que se llegaba a una intensidad 7/10 del dolor. Realizado de nuevo el test post-intervención, se observó cómo la privación del sueño aumentó el rango en el que un estímulo se clasificaba como doloroso, manifestando dicho dolor a una temperatura inferior que cuando dormían adecuadamente. La falta de sueño disminuyó el umbral del dolor. (Krause, Prather, Wager, Lindquist, & Walker, 2019).

Por último, y en cuanto al **estrés**, en una reciente revisión narrativa aseguran que el estrés modula la experiencia del dolor y sus resultados, aunque se hace incapié en que no es el estímulo estresante en sí el que produce la sensibilización, si no la respuesta individual y personal de cada individuo ante ese estímulo lo que determinará si habrá o no una sensibilización de su umbral del dolor (Timmers et al., 2019). Por lo tanto, debemos tener en cuenta los estímulos estresantes a los que la clienta se enfrenta diariamente (estrés laboral, cuidado de sus padres, visualización de su posible futuro al ver el estado de su madre, etc.), y cómo los afronta, para entender su afectación sobre el dolor y cómo poder gestionarlo.

Síndrome metabólico

A continuación, pasamos a analizar la otra bandera roja: el **síndrome metabólico**. Según la OMS, el síndrome metabólico es un grupo de factores psicológicos, bioquímicos, clínicos y metabólicos que incrementan directamente el riesgo de enfermedades cardiovasculares, entre los que destacan la hipertensión arterial, la hipercolesterolemia o el alto nivel de grasa visceral que presenta la clienta, además de otros aspectos como el perímetro de cintura, el IMC o el nivel de masa grasa. Este síndrome afecta a más del 20% de la población adulta en Europa, EE.UU. y China, entre otros. Los principales factores que lo promueven son: exceso de ingesta calórica, baja actividad física y la producción de citoquinas inflamatorias (Albert Pérez, Poveda González, Martínez-Espinosa, Molina Vila, & Reig García-Galbis, 2019).

- **Hipertensión arterial.** Una de las condiciones más comunes encontradas por los médicos de atención primaria. Aunque frecuentemente es asintomática, es un importante factor de riesgo de enfermedad cardiovascular. A medida que aumenta la presión arterial, aumenta el riesgo, por lo que un mal control de este parámetro puede acarrear graves consecuencias, y la falta de conciencia, los medicamentos costosos y las barreras para los tratamientos (además de su naturaleza asintomática), pueden llegar a dificultar su control. Algunos de los factores que inducen a la hipertensión son (Perumareddi, 2019):
 - Sobrepeso. Incluso reducciones modestas en el peso han demostrado tener una relación lineal con una reducción de la presión arterial, aproximadamente 1mmHg por cada 1kg perdido.
 - Hábitos alimenticios. Dietas bajas en frutas y verduras, así como pescados o huevo, y con elevadas ingestas de grasas saturadas, azúcares y carnes rojas, han demostrado tener más incidencia en la subida de la presión arterial.
 - Elevada ingesta de sodio. Ingestas por encima de 1,5g/día afectan negativamente a la presión arterial, por lo que hay que tener especialmente cuidado con la sal, un ingrediente muy común en nuestra cocina.
 - Baja ingesta de potasio. Cantidades inferiores a 3,5g/día se han sugerido como inadecuadas, y contribuyentes a la hipertensión.
 - Elevada ingesta de alcohol. Cantidades superiores, por ejemplo, en el caso de la cerveza, de 0,33 l/día pueden contribuir a la hipertensión.
 - Bajo nivel de actividad física. Si no se cumplen las recomendaciones mínimas de ejercicio aeróbico semanal, de 150 min., y tampoco se realiza ejercicio de fuerza, el cual también ha demostrado un efecto protector muy potente, el riesgo de padecer hipertensión se eleva.

- Estrés. El estrés crónico y la hipertensión están relacionadas con las enfermedades cardiovasculares, mediadas por la continua sobre activación del sistema nervioso simpático.
 - Tabaco. Fumar causa una inmediata estimulación excesiva del sistema nervioso simpático, lo que da lugar a una mayor demanda de oxígeno en el miocardio, con el consiguiente aumento de frecuencia cardíaca y de la presión arterial, luego supone un factor de riesgo más.
- o **Hipercolesterol**. Principal factor de riesgo de la aterosclerosis, causa subyacente a las enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares y vasculares periféricas. El colesterol LDL representa los niveles de lípidos que se encuentran en la sangre, y el colesterol HDL transporta dichos lípidos de vuelta al hígado para su reciclaje y eliminación, por lo que altos niveles de HDL en sangre son un indicador de un sistema cardiovascular saludable. Numerosos estudios muestran una relación lineal entre la reducción del LDL, y la reducción de eventos cardiovasculares, y esta relación es independiente de otros parámetros, incluso cuando los niveles de LDL son normales. No obstante, la medida de colesterol más utilizada es la del colesterol total, que incluye tanto al LDL como al HDL (Mann, Beedie, & Jimenez, 2014).

Sin embargo, dados los diferentes efectos del colesterol LDL y del HDL en la salud, la medida del colesterol total puede ser una medida engañosa, por lo que en casos que no sean muy alarmantes, habrá que tener en cuenta esta limitación, y quizá sea más interesante centrarnos en la medida del LDL para prevenir enfermedades cardiovasculares (Mann, Beedie, & Jimenez, 2014).

- o **Grasa visceral**. Existen muchas teorías que relacionan la grasa visceral con el riesgo cardiovascular, pero una de las que destaca últimamente es la existencia de una fuerte asociación entre el tejido adiposo abdominal, con el tejido adiposo epicárdico, el cual produce importantes concentraciones de leptina (sobre todo en el caso de las mujeres). Se está estudiando la relación de esta citocina con el riesgo cardiovascular, planteándose si es la precursora de la obesidad y la diabetes, así como de la disminución de la distensibilidad arterial. Por tanto, la grasa visceral tiene un rendimiento aceptable en la predicción de riesgo cardiovascular (Soto Rodríguez et al., 2017).

La medición del perímetro de cintura desde la década de los 90 se ha mostrado como un muy buen indicador de grasa visceral, sobre todo en casos en los que dos personas puedan tener un mismo IMC, pero una composición corporal diferente, o en casos en los que un incremento del IMC no necesariamente indique un aumento de los niveles de adiposidad. Sin embargo, las variaciones en las medidas realizadas por los distintos investigadores pueden afectar a la validez de los resultados, ya que el perímetro de cintura no permite diferenciar con certeza entre una gran cintura por incremento de tejido subcutáneo, de un incremento de grasa visceral. De hecho, se ha demostrado que las mujeres menopáusicas (un tema muy cercano a la clienta) tienen una mayor cantidad de grasa visceral que las no menopáusicas, por lo que hasta que no alcanzan este estado, el perímetro de cintura se ve favorecido como una medida más asociada al riesgo de sufrir síndrome metabólico, que la grasa visceral (Soto Rodríguez et al., 2017).

También se han encontrado asociaciones del perímetro de cintura con los niveles de presión arterial y del colesterol (Romero-Velarde et al., 2013). El índice cintura-cadera también se relaciona con el riesgo cardiovascular, al distinguir bien el tipo de obesidad entre predominantemente por grasa visceral o por grasa subcutánea (Sánchez, 2001) y con un nivel de validez muy similar al del perímetro de cintura (Czernichow, Kengne, Stamatakis, Hamer, & Batty, 2011), por lo que por mayor facilidad de medida, nos centraremos en el perímetro de cintura.

Respecto al IMC y nivel de masa grasa, ambos (en especial la masa grasa) también se asocian con un mayor riesgo cardiovascular. Un alto IMC está fuertemente asociado con la hipertensión, por lo que retroalimenta uno de los principales factores negativos. Las personas con sobrepeso deben aspirar a una reducción de su peso (especialmente masa grasa) para reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Larsson, Bäck, Rees, Mason, & Burgess, 2019).

3.2. Interpretación de los datos obtenidos en la evaluación inicial

○ ANTROPOMETRÍA.

- Bioimpedancia eléctrica. En cuanto a los datos obtenidos, la clienta presenta un **índice de masa corporal** (27,3) al límite inferior de lo denominado como **“Sobrepeso grado II (pre-obesidad)”** según el Consenso SEEDO (Rubio et al., 2007).

En referencia al **porcentaje de grasa**, y según el Manual de la NSCA (Ryan & Cramer, 2014), con un 38,6% teniendo en cuenta su edad y sexo (entre 46-55 años, mujer), estaríamos en un estadio denominado **“Exceso de grasa”**, casi al límite del estadio de “Obesidad”.

El resto de datos (porcentaje de agua, metabolismo basal, edad metabólica...) nos servirán como línea basal sobre la que ir comparando el progreso, ya que medidos por bioimpedancia suelen ser menos precisos que a través de otros métodos, como ocurre con la grasa visceral (8,5 en este caso) y su medición a través del perímetro de cintura.

- Perímetro de cintura e índice cintura-cadera. Con un valor de 100cm de perímetro de cintura y sabiendo que en mujeres el primer umbral que supone un aumento de riesgos en la salud cardiovascular es de 80cm, y que a partir de 88cm se considera que se supera un segundo umbral que aumenta peligrosamente dicho riesgo (Lean et al., 1995), observamos que 100 cm supone un nivel de **riesgo “aumentado”**, teniendo en cuenta su IMC (Rubio et al., 2007).

En cuanto al índice cintura-cadera, con un valor de 0,95 supone un **riesgo “Muy alto”**, si tenemos en cuenta su rango de edad y sexo (entre 50-59 años, mujer) clasificados en el Manual de la NSCA (Ryan & Cramer, 2014).

○ EVALUACIÓN FISIOLÓGICA.

- Análisis de sangre. De los datos obtenidos, los más relevantes, ya que se salen de los valores normativos, son:
 - Colesterol. Valor de **269 mg/dL**, sobrepasando los valores de 100-200 normativos.
 - LDL (“Colesterol malo”). Valor de **194 mg/dL**, sobrepasando los valores de 60-130 normativos.

El resto de valores se encontraron dentro de los valores normativos, por lo que la valoración de la analítica de sangre determina: **“Hipercolesterolemia”**, lo cual aumenta aún más el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares. La clienta también padece hipotiroidismo, pero se encuentra bajo tratamiento farmacológico y sus valores están dentro de los valores normativos ya de forma controlada desde hace varios años.

- Presión arterial en reposo. Atendiendo a los resultados obtenidos y según el Manual NSCA, estaríamos ante un caso de “Hipertensión en estadio 1”, ya que la PA sistólica (147mmHg) se encuentra en un rango de 140-159 como marca este manual. La PA diastólica (83mmHg), se encuentra en un estadio previo denominado “Pre-hipertensión”, pero como recoge la NSCA, cuando ambas presiones se encuentran en categorías distintas, utilizaremos la de mayor rango, por lo se confirma que se trata de una **Hipertensión estadio 1** (Malek, 2014).
- Frecuencia cardíaca en reposo. Teniendo en cuenta su edad y sexo (entre 46-55 años, mujer), 65ppm en reposo se considera **“Por encima de la media”**, superando sólo por 1 latido el estadio “Buena” que se limita en 64ppm (Malek, 2014).

- **EVALUACIÓN NUTRICIONAL**. La interpretación de los resultados tras dicha evaluación fue llevada a cabo por Lucía y están recogidos en el [Anexo III](#). El resumen de la valoración ya fue comentado en el apartado “¿Qué datos he obtenido?”.

○ ANÁLISIS Y NECESIDADES DEL MOVIMIENTO.

- Análisis de ROM analítico.

- **Tobillo.** Con un resultado de 4cm (derecho) y 0cm (izquierdo), obtenemos una puntuación bastante inferior a la que se considera saludable de 10cm (Konor, Morton, Eckerson, & Grindstaff, 2012), por lo que ambos tobillos tienen una **movilidad muy reducida**, especialmente el miembro afectado. La **diferencia** entre ambos tobillos también es significativa en contra de la pierna lesionada.
- **Rodilla.** En flexión pasiva, no se observa una gran limitación en la rodilla afectada (112º) respecto de la rodilla sana (127º), a penas 15º que, con el trabajo a realizar en este programa, seguramente se verá compensado.
- **Cadera.** En resumen, y tras la realización de varios test, hemos encontrado:
 - Acortamiento **psaos ilíaco**, principalmente de la pierna izquierda (lesionada).
 - Acortamiento **isquiotibiales**, principalmente de la pierna izquierda (lesionada).
 - Pérdida importante de ROM en **rotadores externos e internos** pierna **izquierda** al flexionar cadera (limitación funcional)
 - Pérdida importante de ROM en **rotadores internos** pierna **derecha** al flexionar cadera (limitación funcional).
 - **Slump test positivo** pierna izquierda, posible compresión del tejido nervioso que reduce ROM.

Considero importante recalcar, que carezco de experiencia suficiente como para interpretar estos resultados con una alta fiabilidad, ya que en mi trabajo no suelo realizar test en camilla a mis clientes (es algo que suelen utilizar más los fisioterapeutas), por lo que habrá que **cuidar las interpretaciones** que se deduzcan de estas afirmaciones. También es importante entender, que la información que se obtiene en una camilla con test pasivos, es poco extrapolable al movimiento real del cliente de pie y de forma activa, por lo que tanto los test específicos de rodilla, como la observación de los patrones motores básicos del movimiento, nos darán información más real sobre el estado del sistema.

- Postura.

- **Vista anterior-posterior.** Podemos observar una depresión del hombro derecho y elevación de la cadera derecha, mostrando un pliegue costal más grande en este lado. Puede significar una adaptación estructural posterior a los episodios de lumbalgia del pasado. En la vista posterior, se aprecia un mayor número de dedos del pie derecho que del izquierdo, derivando en una posible debilidad del tibial posterior que provoca sobre pronación.
- **Vista lateral.** Claramente observamos una anteriorización de la cabeza del húmero en ambos lados, especialmente en el lado izquierdo, que también se acompaña de elevación de hombro. Probable acortamiento de ambos pectorales menores, así como una sobre activación de la musculatura del trapecio (ambos factores relacionados normalmente con los trabajos sedentarios con ordenador, y con el propio estrés).

Del mismo modo, se aprecia una anteversión pélvica acentuada quizá por el mayor volumen del vientre, lo cual podría generar mayor tensión en la musculatura lumbar, e hipotonía de la musculatura abdominal y glútea.

- Patrones motores. A partir de los movimientos básicos y de la Batería Bannasar, se ha observado cómo la **falta de dorsiflexión de tobillo** limita la dosificación de carga en la triple flexo-extensión alterando el centro de gravedad y **comprometiendo la estabilidad** de los miembros inferiores en el plano sagital.

Por otro lado, **susceptibilidad a la flexión lumbar** es otro de los aspectos importantes. En movimientos de flexión de cadera ha estado muy presente, y además se observa falta de control motor en **disociación lumbopélvica**.

La **falta de retracción escapular** también es evidente, presenta una actitud cifótica con anteriorización de ambos hombros, comprimiendo el pecho y mostrando poca o nula movilidad escapular en las tracciones.

Presenta también un “**lateral shift**” significativo en ambas caderas, superando con creces los 2cm de desplazamiento lateral considerados correctos. **Falta fuerza en abductores de cadera.**

- Necesidad de movimiento. Con una valoración de **8/10** en escala de percepción del esfuerzo, que servirá de valor basal, se dará especial atención a este acto de subir y bajar de la moto que preocupa a la clienta.
- o **CONDICIÓN FÍSICA, Batería ALPHA.** Valores de referencia obtenidos en el artículo de [Sunj et al. \(2009\)](#). Las puntuaciones se dividen en 5 categorías: **Categoría 1** (2 puntos) / **Categoría 2** (4 puntos) / **Categoría 3** (6 puntos) / **Categoría 4** (8 puntos) / **Categoría 5** (10 puntos).

- IMC y perímetro cintura.

- Con un IMC de 27,3 obtenemos un grado de “sobrepeso”, categoría 4 que otorga **8 puntos**.
- Con un perímetro de cintura de 100cm, sobrepasa el valor máximo de 88cm, categoría 1 que determina un “claro riesgo elevado” y otorga **2 puntos**.

- 2km UKK Test. 19’53” para un rango de edad de 50-59 años, supone una “pobre capacidad”, categoría 1 que otorga **2 puntos**.

- Equilibrio a 1 pierna. 12 segundos para un rango de edad entre 50-59 años, supone una “baja capacidad”, categoría 1 que otorga **2 puntos**.

- Flexiones de brazos. 0 flexiones para un rango de edad entre 50-59 años, supone una “pobre capacidad”, categoría 1 que otorga **2 puntos**.

- Salto vertical. **2,25m** – altura con brazo extendido **2m = 25cm de salto vertical**, supone una muy buena capacidad, categoría 4 que otorga **8 puntos**.

- Fuerza prensil. El resultado obtenido de 26kg se pasa Newton multiplicándolo por 9,8 obteniendo un valor de 254,8, que pasaremos a dividir entre el peso corporal, que es de 74,2kg. El resultado final es de **3,43**, lo cual teniendo en cuenta su edad (entre 50-59 años), pertenecería a la categoría 2, que otorga **4 puntos**.

Por lo tanto, obtenemos una **PUNTUACIÓN TOTAL DE 28 PUNTOS EN LA BATERÍA ALPHA**, referencia que obtendremos para las mediciones posteriores.

- o **TEST RODILLA.**

- Ratio isquio-cuádriceps. Según [Kannus \(1988\)](#), la fuerza de los isquios debe ser la mitad de la del cuádriceps, y observando los datos obtenidos, encontramos un **déficit de fuerza en los isquiotibiales** no superando los 30-33% de la ratio, muy lejos del 50% óptimo.
- Simetría de fuerza. Según [Eagle et al. \(2019\)](#), no debe haber una asimetría mayor del 10% entre ambos cuádriceps y ambos isquiotibiales, pero una vez más, volvemos a encontrar **asimetrías entre el 26% y el 32%**. Por lo tanto, obtenemos **dos factores de riesgo** más.
- Y-balance test. Según un estudio realizado en 2015, sólo las asimetrías entre miembros en el desplazamiento anterior pueden asociarse con un mayor riesgo de lesión, y se estableció como valor de corte, asimetrías de más de 4cm ([C. A. Smith, Chimera, & Warren, 2015](#)). Por lo tanto, la **asimetría presente de 6cm** de la pierna lesionada respecto de la no lesionada supone un **factor de riesgo de lesión** más.
- Step down. **Falta de control en plano frontal** de ambas piernas, y también en plano sagital, sobre todo en la pierna afectada que ni siquiera es capaz de realizar correctamente el test.
- Hop test. **No pudieron ser completados en su totalidad**, sólo se obtuvo el valor del simple test que mostró una diferencia significativa de 18cm de salto en la pierna lesionada respecto de la sana.

- o **CUESTIONARIOS.** Todos los valores obtenidos serán la referencia basal sobre la que comprobaremos la eficacia del programa de entrenamiento, especialmente la de calidad de vida con el SF36, y la encuesta KOOS, específica para lesión de rodilla que nos ocupa.

4. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

Una vez definidos y debatidos todos los datos obtenidos tanto en la entrevista inicial como en la valoración inicial, y tras contextualizar el caso y el análisis de la casuística, es momento de elaborar los objetivos que tendrá el programa de entrenamiento presente y que serán evaluados durante el proceso, así como al finalizar el programa mediante una nueva evaluación final.

En mi opinión, dentro del objetivo principal/general de la **mejora de la calidad de vida**, los dos grandes objetivos a alcanzar son: la **recuperación funcional de la rodilla** operada de menissectomía (que además es el objetivo primordial para la cliente), y la reducción de los parámetros que desencadenan el **síndrome metabólico**. Estos objetivos a su vez serán desglosados en objetivos de carácter más generales, como pueden ser el aumento de la fuerza muscular de los miembros inferiores o la mejora de la composición corporal, y éstos a su vez, se verán desglosados en objetivos más específicos, como la disminución de la asimetría de fuerza entre ambos miembros o la reducción del nivel de grasa visceral.

Como objetivos secundarios, planteamos el aprendizaje y el desarrollo motor, centrándonos en la corrección de los patrones básicos de movimiento alterados, así como en la necesidad motriz que plantea la cliente. También nos centraremos en la mejora de la postura. Todos ellos se encuentran también influenciados por los objetivos principales (como puede ser la influencia del estrés en el caso de la postura, o la alteración del patrón de triple flexo-extensión por la falta de movilidad en dorsiflexión del tobillo).

La mayoría de estos objetivos se pretenden conseguir mediante el propio programa de entrenamiento, pero también hay otros que se relacionan con otras disciplinas externas al programa, como la nutrición en el caso de la mejora de la composición corporal, o la gestión del estrés provocada en su puesto de trabajo.

A continuación, se adjunta la tabla de objetivos desglosados de más generales a más específicos, y cuáles serán las herramientas de evaluación de los mismos para medir el progreso ([Tabla 1](#)).

OBJETIVOS PRINCIPALES	OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN
RECUPERACIÓN RODILLA MENISGOPATÍA	AUMENTO DE FUERZA RODILLA AFECTADA Y NO AFECTADA	-Aumentar fuerza en cuádriceps (14,7kg der.–10,9kg izq.) e isquios (4,9kg der.–3,3kg izq.) mínimo un 15%. (D) -Reducir al máximo asimetría miembros inferiores (25,9% desequilibrio cuádriceps y 32,7% isquiotibiales). (D) -Mejora ratio H/Q (alcanzar un 50% en ambos). (D)	-Contracción isométrica voluntaria máxima con dinamómetro. -Ratio isquio-cuádriceps.
	AUMENTO FUNCIONALIDAD	-Mayor control en plano sagital (<4cm diferencia bilateral Y-balance test) (D), frontal (D) y transversal. (D) -Mejorar movilidad estructuras adyacentes: tobillo (alcanzar 10cm dorsiflexión) (D) y cadera (batería de test). (D)	- Y-balance Test, step test, one leg stance y hop test. - Dorsiflexión de tobillo y batería de Test de flexibilidad de cadera.
	DISMINUCIÓN DE DOLOR RODILLA AFECTADA	-Disminución dolor escala EVA diaria (7-8/10 al inicio). (D) -Disminución del catastrofismo, inseguridad, miedo a acabar como su madre...en definitiva, disminuir puntuación encuesta KOOS (96/168) al menos a la mitad (48/168) (D) educando en dolor (IN). - Disminución niveles de estrés (<36 puntos en PSS-14 y <12 en CoPsoQ-V2.0) y mejora de la calidad de sueño (obtener <5 puntos en PSQUI), ambos acrecentadores del nivel de dolor experimentado (D).	- Escala EVA diaria, KOOS y Feedback personal. - Cuestionarios ISI y PSQUI del sueño. -CuestionarioPSS-14 y CoPsoQ-V2.0 para estrés. - Cuestionario SF-36.
REDUCCIÓN SÍNDROME METABÓLICO	MEJORA COMPOSICIÓN CORPORAL	-Reducir % grasa corporal (38,6%) y visceral (8,5) a valores "Normales" (29-30% y 1-2, respectivamente) (IN) -Aumento masa muscular y metabolismo basal (IN) y reducir edad metabólica (62 a 54 años, su edad) (IN).	-Bioimpedancia eléctrica con TANITA.
	REDUCCIÓN PERÍMETRO CINTURA	-Reducir perímetro de cintura (100cm) a valores cercanos a saludables (80cm). (D)	- Cinta métrica.
	REDUCCIÓN HIPERCOLESTEROLEMIA	-Reducir hipercolesterolemia (269mg/dL) y LDL (194mg/dL) a valores cercanos a normativos (100-200 y 60-130mg/dL, respectivamente). (D)	-Análisis de sangre.
	REDUCCIÓN HIPERTENSIÓN	-Reducir presión arterial (147-83mmHg) a valores cercanos a normativos (120-80mmHg) (D).	-Tensiómetro en ayunas.
	AUMENTO AF Y CF	-Aumentar gasto metabólico diario por AF (actualmente 1687 MET semanales). (IN) -Modificación de hábitos diarios (ir al trabajo caminando y no en coche, levantarse cada media hora y caminar unos segundos cuando trabaja sentada muchas horas seguidas...) (IN) -Mejorar puntuación BATERIA ALPHA (28). (D)	-Cuestionario IPAQ y PARQ. -Acelerómetro pulsera Xiaomi Mi Band 3. -Batería ALPHA.
OBJETIVOS SECUNDARIOS	OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN
APRENDIZAJE Y DESARROLLO MOTOR	CORRECCIÓN PATRONES DE MOVIMIENTO ALTERADOS Y MEJORA NECESIDADES MOTRICES	-Mejorar patrón de triple flexo-extensión. (D) -Aprendizaje disociación lumbo-pélvica. (D) -Reeducación tracciones escapulares. (D) -Resolver necesidad motriz de subir y bajar a la moto de manera autónoma (reducir 8/10 en escala de esfuerzo). (D)	-Análisis calidad de movimiento mediante ejecución de ejercicios básicos como la sentadilla, peso muerto y remo. - Feedback sobre limitación al subir/bajar de la moto.
MEJORA POSTURAL	CORRECCIÓN DE LAS COMPENSACIONES POSTURALES	-Reducir antepulsión de hombros y elevación hombro izquierdo. (IN) -Reducir anteversión pélvica y elevación pelvis derecha. (IN) -Corregir sobrepronación tobillos, en especial tobillo derecho. (IN)	- Comparación con "Test de la plomada".

Tabla 1. Tabla de objetivos del programa de entrenamiento. Fuente propia. (D) = evaluación directa; (IN) = evaluación indirecta y (NO) no evaluado

A continuación, se expone el informe post-evaluación inicial que se le facilitó a la cliente:

4.1 Informe post-evaluación inicial

INFORME VALORACIÓN INICIAL Y PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS



Estimada Sra. María del Carmen Gutiérrez de la Hoz,

Tras haber realizado con éxito la entrevista personal, y posteriormente, la evaluación inicial, estos son los aspectos más importantes hallados de cara al diseño del programa de intervención en el que usted va a participar, y que a continuación, pongo en su conocimiento:

- **Lesión de rodilla.** Nos encontramos ante una antigua lesión que durante años ha ido produciendo alteraciones de movimiento, adaptaciones y dolor, que a día de hoy siguen constituyendo un problema para su salud. Los elementos más preocupantes son:
 - *Falta de fuerza musculatura rodilla.* Se cumplen dos factores de riesgo importantes: una asimetría mayor del 10% entre los músculos de la pierna sana respecto de la lesionada, y de manera individual, un desequilibrio importante entre la musculatura anterior y posterior de ambas piernas. El entrenamiento de fuerza, por tanto, cobrará vital importancia.
 - *Poca funcionalidad.* Pobre control de la articulación en los diferentes planos de movimiento, así como una serie de limitaciones de movilidad tanto de la rodilla, como de las articulaciones adyacentes (tobillo y cadera) que tienen incidencia directa en el funcionamiento de la misma. Trabajo de movilidad y control motor serán pilares fundamentales para mejorar este aspecto.
 - *Dolor.* Niveles de dolor muy elevados y ya cronicados. La modulación del dolor se llevará a cabo de manera activa, mediante sesiones educativas sobre cómo poder combatirlo, y mediante el control de los niveles de estrés y la calidad de sueño, que están acrecentando este problema.
- **Síndrome metabólico.** Tras haber realizado un análisis multifactorial, sobre todo con los datos obtenidos en el reconocimiento médico aportado, observamos que hay varios factores que desencadenan en un importante riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, por lo que enfocaremos el programa de entrenamiento en los siguientes aspectos:
 - *Mejora de la composición corporal.* Reducir tanto los niveles de grasa corporal, como sobre todo los de grasa visceral, reflejado en el alto perímetro de cintura actual es objetivo prioritario. Mejorar dicha composición a través del entrenamiento de fuerza y del aumento del gasto calórico será un propósito muy importante de nuestro proyecto. Mejorar la alimentación será obligatorio para ello.
 - *Hipertensión e hipercolesterolemia.* Ambos factores aumentan significativamente el riesgo, por lo que, a través del entrenamiento y la alimentación, trataremos de contrarrestarlos.
 - *Niveles bajos de actividad y condición física.* Estos niveles presentan unos valores por debajo de los recomendados, y unidos a los apartados anteriores, incrementan aún más el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, por lo que se establecerán objetivos de actividad física diarios a cumplir y se tratarán de realizar, al menos, tres entrenamientos a la semana para mejorar la condición física.

Así mismo, se tratarán otros objetivos secundarios, como lo son la **corrección de patrones básicos de movimiento alterados** (que tienen una transferencia directa sobre los gestos que realizamos en nuestro día a día y que mal ejecutados pueden poner en peligro nuestra salud e integridad), la **corrección de las compensaciones musculares** (posturas estáticas y dinámicas fruto de las compensaciones producidas por el paso de los años y por la poca actividad diaria, sumado a los niveles de estrés), o la **mejora de las necesidades motrices** que presenta, como es el caso de facilitar la acción de subir y bajar de la moto.

Espero que afronte esta intervención con tanta o más ilusión con la que la afronto yo mismo. Muchas gracias por la confianza depositada,

Atentamente,

(FIRMA)

Jose María Uriarte Gutiérrez,
Entrenador personal, col. 60545.

5. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

Planteados ya los objetivos del programa de intervención, procedemos a realizar una justificación sobre cómo y por qué se llevará a cabo el presente programa de intervención, basándonos como siempre en la bibliografía científica, junto con la propia experiencia de campo acumulada. Para ello, haremos un análisis sobre los efectos del ejercicio en los objetivos planteados en el punto 4.

Teoría de los Sistemas Dinámicos y Complejos

La predicción de lesiones es uno de los problemas más desafiantes y resulta un componente clave para la prevención de las mismas, ya que una identificación temprana y exitosa de los predictores lesionales constituye la base para llevar a cabo medidas preventivas efectivas (Bittencourt et al., 2016).

Tradicionalmente, la ciencia ha asumido una visión reduccionista en un intento por entender las lesiones, con un enfoque que las interpretaba como un fenómeno simple explicado por una deducción racional causa-efecto. Sin embargo, es necesario un enfoque más amplio para comprender mejor las complejas relaciones entre los factores de riesgo y las lesiones. Éstas tienen un comportamiento no lineal, pueden aparecer cambios recurrentes en la susceptibilidad de las propias lesiones a lo largo de la vida, y los principales factores de riesgo tienen un papel importante en la aparición de estos cambios (Bittencourt et al., 2016). Las lesiones, por tanto, tienen un carácter multifactorial y complejo que no surge de factores aislados y predictivos, sino de la interacción de todos ellos (“el todo es más que la suma de sus partes”). Pequeños cambios en unos pocos factores pueden llevar a consecuencias graves e inesperadas (Balagué, N. & Torrents, C., 2016).

La **teoría de los sistemas dinámicos complejos** trata de identificar estas interacciones y aclarar cómo contribuyen a la aparición de lesiones deportivas, demostrando cómo el pensamiento complejo del sistema puede permitirnos abordar mejor la naturaleza dinámica de la etiología de las lesiones deportivas. Por ejemplo: se ha identificado que las mujeres deportistas que presentan valgo de rodilla en aterrizajes tienen cinco veces más probabilidades de lesionarse el ligamento cruzado anterior que los hombres. Esto podría definirse como una relación causa-efecto si nos focalizamos únicamente en esta parte de la “imagen”. El problema es cuando alejamos el foco y vemos la “imagen” en su totalidad. Sabemos que una limitación de dorsiflexión de tobillo junto con cargas altas es un factor de riesgo importante...sin embargo, no podemos olvidar que al tratarse de un deporte, también hay agentes externos que influyen en esta susceptibilidad a lesionarse. No será lo mismo acumular saltos con una mala disipación de la energía al caer en un partido amistoso, que en una final de campeonato internacional televisado y en el que vas perdiendo a falta de pocos puntos...Estos elementos también interactúan en esa relación multifactorial (Bittencourt et al., 2016).

En resumen, los sistemas dinámicos complejos son sistemas abiertos biopsicosociales con comportamientos no-lineales debido a la existencia de bucles recursivos e interacciones complejas entre las unidades que lo conforman: sistema, entorno y tarea; organizándose de manera espontánea para generar respuestas que emergen tras un proceso de autoorganización, y que no pueden deducirse únicamente analizando individualmente sus componentes (Figura 30). Una misma lesión puede tener lugar por diferentes elementos y la interacción constante que hay entre ellos (Figura 31) (Balagué, N. & Torrents, C., 2016).

Por lo tanto, esta será la teoría en la que basaré mi trabajo atendiendo a las características ya mencionadas y, por tanto, alejando el foco atencional de las estructuras anatómicas y sus limitaciones y empleando una visión más holística de la situación que rodea a la clienta (estrés laboral, miedo, mala alimentación...) y a su lesión que nos ocupa.

Una vez contextualizada la filosofía con la que llevaremos a cabo el programa de intervención, y teniendo en cuenta los datos obtenidos en la evaluación inicial, es conveniente buscar qué dice la ciencia sobre cómo afrontar un caso como el que presentamos, y cuáles son las mejores herramientas para llevarlo a cabo.



Figura 30. Elementos principales que conforman el funcionamiento de un sistema dinámico y completo, dando lugar a una respuesta emergente a través de un proceso de autoorganización (Apuntes bloque Raúl Gil, 2018).

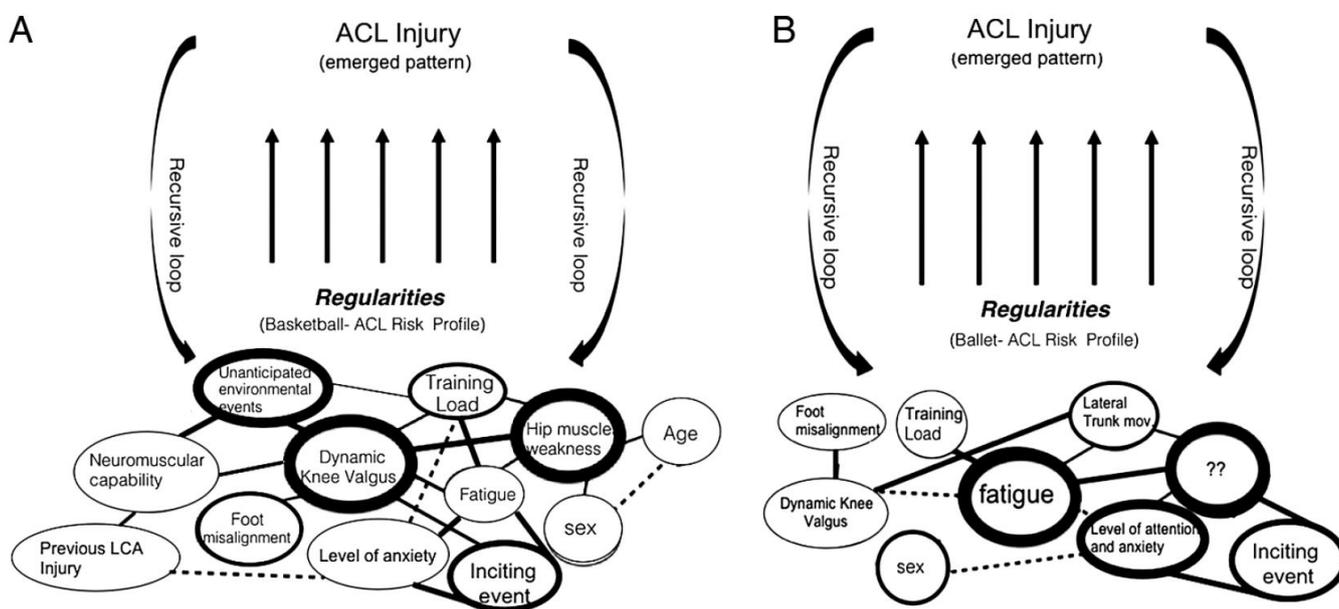


Figura 31. Redes de factores de riesgo lesionales y sus diferentes interacciones ante una misma lesión de LCA en diferentes deportes (Bittencourt et al., 2016).

5.1. Ejercicio y recuperación de rodilla tras meniscectomía

La primera pregunta que podríamos formularlos al respecto sería la siguiente: ¿Sería factible recomendar otra operación quirúrgica tras las **dos meniscectomías** ya realizadas? ¿O es preferible centrarnos en un programa de ejercicios exclusivamente?

En un estudio compararon a los 3, 12 y 24 meses post-intervención, los efectos de un programa de entrenamiento de 12 semanas con la única actuación de una menisectomía. Evaluando el proceso con la encuesta KOOS, ambos grupos mejoraron a los 3 meses por igual. A los 12 meses, el grupo que se realizó la menisectomía obtuvo mejores resultados respecto al grupo que realizó el programa de entrenamiento, sin embargo, a los 24 meses, ambos grupos volvieron a igualarse (con mejores valores en el grupo de ejercicio, aunque la diferencia no fue significativa) (Figura 32) (Kise et al., 2016).

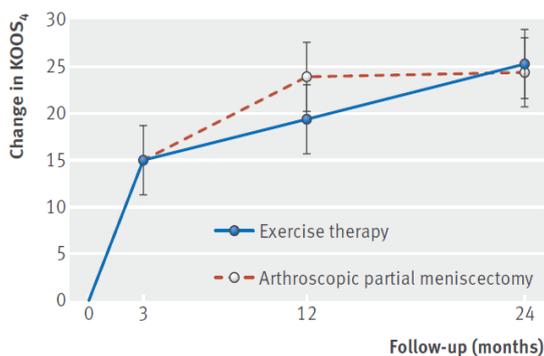


Figura 32. Resultados en encuesta KOOS a los 3, 12 y 24 meses post-intervención (Kise et al., 2016).

Teniendo en cuenta que el grupo que realizó la menisectomía aumentaba los riesgos de padecer artrosis por la extirpación, y que al cabo de los 2 años ambos grupos se igualaron... ¿tiene sentido intervenir quirúrgicamente? Parece que no...

El presente trabajo se compone de un programa de intervención de 12 semanas de entrenamiento, y precisamente con esta misma estructuración encontramos un artículo muy interesante llamado “A 12-week exercise therapy program in middle-aged patients with degenerative meniscus tears: a case series with 1-year follow-up” (Stensrud et al., 2012). 20 sujetos con degeneración o desgarros de menisco fueron incluidos en un programa de entrenamiento de 12 semanas, encuestados con la herramienta KOOS antes y después del mismo.

Inicialmente, se realizaron 2 entrenamientos por semana y más adelante se incrementaron a 3. Las sesiones siempre comenzaban con 20 minutos de bicicleta estática como calentamiento, seguidos de ejercicios neuromusculares buscando una mejora del equilibrio y de la estabilidad funcional de las extremidades inferiores, llevando a cabo una progresión de ejercicios y cargas, adaptándose siempre al propio individuo individualizando el programa, con un control diario de la Escala Visual Analógica del dolor (EVA) (Figura 33).

Al finalizar el programa, 16 de los 20 sujetos mostraron mejoras significativas en la encuesta KOOS, y 15 de ellos mantuvieron esas mejoras al cabo de 1 año post intervención. 19 de los 20 sujetos se calificaron como “mucho mejores” o “mejores” tras el programa, mientras que el último se calificó “sin cambios”. A nivel de fuerza, todos los sujetos mejoraron la fuerza de extensión de rodilla entre un 5% y un 74% respecto al inicio, así como en otros test realizados, y la mayoría de ellos mantuvieron estas mejoras tras 1 año, sin necesidad de pasar por quirófano en ninguno de los 20 casos.

Por lo tanto, y siguiendo el procedimiento de Stensrud et al. (2012), la inclusión de ejercicios **de fuerza de cuádriceps**, así como **ejercicios neuromusculares** para mejorar la función dinámica, la **correcta alineación** de miembro inferior y el **control motor**, será la base sobre la que cimentar el presente trabajo dada la gran similitud que tiene con dicho estudio, sin olvidarnos de tener en cuenta en este proceso reducir las **asimetrías** tanto a nivel contralateral (cuádriceps-cuádriceps, isquios-isquios) como el ratio **Isquios/Cuádriceps**, ambos factores de riesgo lesional presentes, por lo que habrá que prestar atención también a la musculatura isquiotibial.

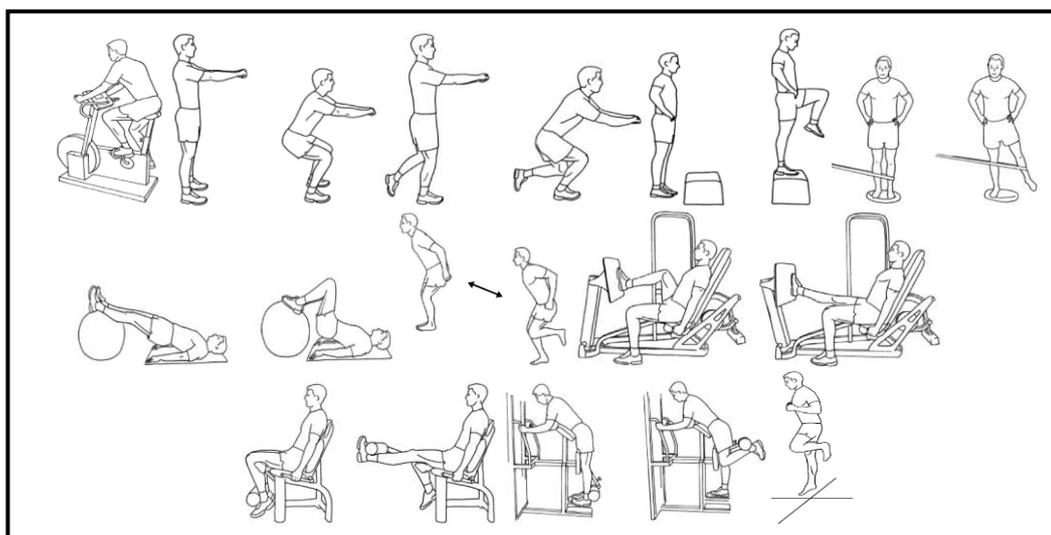


Figura 33. Ejercicios del programa de entrenamiento de Stensrud et al. (2012).

Para aumentar la fuerza del miembro inferior y tratar de disminuir dichas asimetrías entre los mismos, encontramos un estudio en el que analizaron diferentes formas de introducir un programa de entrenamiento unilateral con el objetivo de disminuir la asimetría. Un grupo realizó el programa empezando siempre por el miembro débil; otro grupo empezaba también por el miembro débil, pero realizaba con éste el doble de volumen que con el miembro fuerte; y un último grupo que realizó el volumen normal comenzando por la pierna fuerte. Los mejores resultados se obtuvieron en los grupos que comenzaban por el miembro débil, y entre estos, el que realizó el doble de volumen obtuvo mejores resultados. Por lo tanto, comenzar los ejercicios con el miembro débil y plantear un mayor volumen del miembro débil será otra premisa a aplicar en el presente programa (Gonzalo-Skok, Moreno-Azze, Arjol-Serrano, Tous-Fajardo, & Bishop, 2019).

En otro interesante estudio, se establecen una serie de “criterios específicos” para delimitar las diferentes fases de la recuperación de una meniscopatía, por lo que basan su progresión en el cumplimiento de estos criterios, y no en una línea del tiempo, individualizando mucho más el programa hacia el sujeto (Lennon & Totlis, 2017). En nuestro caso, tratándose de un programa de 12 semanas, destacamos las siguientes fases:

- **Fase 1 “Protectiva” (0-6 semanas).** Fase temprana de la lesión, se establece una progresión de la flexión de rodilla pasiva desde los 90º hasta los 120º al cabo de las primeras 4-5 semanas. Soportar el propio peso corporal es otro de los criterios. Alcanzar la marcha normalizada soportando todo el peso corporal al cabo de la 6ª semana. Alcanzar un buen control en plano frontal y sagital de la rodilla. Cuidado con los ejercicios de isquiotibiales, ya que el semimembranoso tiene un accesorio en el cuerno posterior del menisco medial, así como el poplíteo en el menisco lateral. Trabajar con ergómetro para parte superior del cuerpo ayuda a mantener el acondicionamiento físico sin soportar peso o comprometer la articulación con ROM restringido.
- **Fase 2 “Restauración” (6-12 semanas).** Inclusión de los ejercicios en cadena cinética cerrada progresivamente sin superar los 90º de flexión. Desde sentadillas con rangos parciales a ejercicios de control en plano frontal y sagital con diferentes alturas (Step, cajones...). Inclusión peso muerto y otros ejercicios que potencien isquiotibiales. Se inicia el entrenamiento del equilibrio/propioceptivo aumentando el peso soportado en los ejercicios hasta ser capaz de trabajar con el propio peso corporal y pudiendo añadirle cargas externas. Incluir poco a poco trabajo unipodal en rangos protegidos.
- **Fase 3 “Vuelta a la actividad” (12-18 semanas).** Objetivo inicial es volver a trabajar con cargas similares al momento previo de la lesión, recuperando ejercicios y gestos propios del deporte o actividad del sujeto, lo que avanza aún más la mejora neuromuscular. Se puede empezar a incluir ejercicios de saltos de baja altura y carrera suave. Los ejercicios en cadena cinética cerrada pueden aumentar de intensidad bajando el volumen, pero sin superar los 100-120º dependiendo de la gravedad de la lesión, al menos hasta las 14 semanas. Cuidado con las cargas acumuladas en tendón rotuliano.

¿Y respecto a la **biomecánica de la rodilla**? ¿Qué tan importante es una correcta **alineación tobillo-rodilla-cadera**? En una revisión sistemática publicada por Alba-Martín et al. (2015), añadieron a la ya demostrada evidencia de la importancia de fortalecer la musculatura del cuádriceps en este tipo de lesiones, la potenciación de los músculos rotadores externos y abductores de cadera. Estos tienen una función biomecánica muy importante, ya que una falta de control motor y de fuerza de rotadores externos y abductores la cadera aumentaría la rotación interna del fémur sobre la tibia en bipedestación (o un desplazamiento pélvico lateral excesivo en monopodal, como vimos en el test “One leg stance”), induciendo a una desalineación del miembro inferior (valgo de rodilla) que alteraría el **patrón motor de triple flexo-extensión** (uno de nuestros objetivos secundarios), y aumentaría a su vez la presión sobre el menisco interno. Sin embargo, cualquier ejercicio no sirve para disminuir este riesgo.

En un estudio analizaron el efecto de un programa de entrenamiento de fuerza isométrica en dicha musculatura y su influencia en el valgo de rodilla tras aterrizar después de un salto en un grupo de jugadoras de voleibol. Los niveles de fuerza analítica mejoraron en todos ellos, pero sólo en algunos casos se redujo el valgo de rodilla, no llegando a ser significativo a nivel grupal, por lo que no basta con realizar ejercicios isométricos aislados que mejoren la fuerza analítica de esta musculatura si queremos mejorar la biomecánica del miembro inferior en carga para reducir el estrés en la articulación (M. Jackson, Beach, & Andrews, 2017).

Alejándonos ahora de la articulación de la rodilla, observamos cómo también el tronco (el “CORE”) juega también un papel importante en la cinemática de la rodilla. En un estudio compararon la ejecución de una sentadilla pistol activando intencionalmente la musculatura del CORE y no activándola, en un grupo catalogado como “Low core” (baja capacidad). Los resultados mostraron una mayor estabilidad en el plano frontal tanto de cadera como de rodilla (reducción del valgo) en el grupo que activó de manera consciente la musculatura del tronco, así como una mayor flexión de rodilla, lo que sugiere que además esta activación afectó positivamente a la funcionalidad de la extremidad inferior durante el ejercicio, por lo que la contracción voluntaria y consciente mejoró el rendimiento motor. Sin embargo, otro grupo que había sido catalogado como “High core” por su gran capacidad de este complejo, no mostró diferencias significativas cuando realizó el ejercicio activando voluntariamente respecto de cuando lo hizo sin intencionalidad, lo que demuestra que, en definitiva, tener un buen CORE mejora la cinemática del miembro inferior, y no el hecho de activarlo de manera voluntaria (foco interno), a no ser que nos encontremos con sujetos con una baja capacidad de CORE, en la que sí supone una herramienta beneficiosa. Por lo tanto, debemos incorporar un trabajo de CORE global y con transferencias a los gestos del día a día del cliente para favorecer el correcto funcionamiento del miembro inferior que nos ocupa, e introducir en las primeras fases la contracción voluntaria, dado el perfil del sujeto de estudio que nos ocupa (Shirey et al., 2012).

Alejándonos ahora, pero hacia una articulación más distal, encontramos el **tobillo**. Aumentar la dorsiflexión es un factor importante para mejorar la cinemática del miembro inferior, ayudando a que, en una flexión de rodilla, ésta se alinee con la articulación del tobillo asegurando un eficiente reparto de cargas y disminuyendo el estrés provocado por compensaciones como el valgo, que implican a su vez una mayor presión sobre el menisco interno.

En una revisión sistemática determinaron que uno de los factores que limita la dorsiflexión es la rigidez del complejo gastrocnemio-sóleo y que, por tanto, una intervención con estiramientos estáticos de este complejo obtuvo los efectos más fuertes en la mejora de la dorsiflexión de tobillo, tras un episodio de esguince del mismo. Otra estrategia consiste en inducir un deslizamiento del astrágalo respecto de la tibia en una dirección anteroposterior durante un ejercicio de dorsiflexión (con una goma por ejemplo), ya que la anteriorización del mismo es otro factor que actúa de “bloqueo” para el correcto movimiento de la tibia en la dorsiflexión (Terada, Pietrosimone, & Gribble, 2013). Así mismo, un estudio demostró que los ejercicios excéntricos mejoraban la dorsiflexión a corto plazo (un 7% aproximadamente) y sobre todo, a largo plazo (14% de mejora), por lo que también emplearemos esta herramienta (Aune et al., 2019).

Dolor crónico/persistente

Analizada ya la lesión que nos ocupa, pasamos a desarrollar uno de los principales limitantes, tanto para la propia lesión, como directamente, para el nivel de calidad de vida. Nos referimos **DOLOR CRÓNICO/PERSISTENTE...** ¿Cómo es de importante educar al cliente respecto al mismo? El dolor, entendido como ese “sistema de alarma” dinámico y complejo del que dispone nuestro organismo ha sido muy estudiado en los últimos años, principalmente por autores australianos como Lorimer Moseley, que intentan arrojar un poco de luz sobre este tema.

Hasta hace poco, los tratamientos no quirúrgicos para el dolor crónico (aquel que persiste más allá de los 6 meses de duración) inespecífico, como el propio **ejercicio**, parecían tener beneficios limitados, sin embargo, esto se debe a que tales tratamientos no cumplían con los avances recientes en la investigación, que sugieren una hiperexcitabilidad del sistema nervioso central, además del mal funcionamiento de la inhibición nociceptiva descendente y cambios morfológicos en la matriz gris de estas personas que lo padecen. Además, dichas personas tienden a tener cogniciones del dolor inapropiadas asociadas al mal resultado de los tratamientos convencionales, como la kinesiofobia, hipervigilancia o el catastrofismo del dolor. (Malfliet et al., 2018).

A propósito de esta “cognición inapropiada” asociada al dolor, estudios como el de Malfliet y sus colaboradores compararon dos programas de intervención de 12 semanas sobre el dolor crónico inespecífico de espalda de 120 sujetos: un programa de intervención tradicional, con tratamiento de fisioterapia y 3 sesiones educativas sobre las causas mecánicas del dolor, anatomía, fisiología y biomecánica de la espalda, la presión intradiscal y fuerzas conjuntas, técnicas de levantamiento de pesos...junto con un programa de ejercicios “dirigidos a disminuir el dolor”, cuidando siempre la posición fisiológicamente neutra de la espalda. El programa experimental, en cambio, contó con sesiones de entrenamiento enfocadas al control motor, introduciendo paulatinamente los movimientos que los sujetos temían o evitaban utilizando un enfoque gradual con complejidad creciente. A su vez, las 3 **sesiones educativas** fueron enfocadas en reconceptualizar las creencias sobre el dolor, aumentar su conocimiento y disminuir su amenaza, empleando términos como la “sensibilización central” o la repercusión del estrés o la ansiedad en su aparición o permanencia (Malfliet et al., 2018).

Los resultados fueron tajantes; el grupo experimental “educado frente al dolor” obtuvo mejoras en la sensibilidad al dolor por presión, mejoras en los síntomas de sensibilización central, funcionamiento mental y físico, redujo la kinesiofobia e hipervigilancia, así como la discapacidad funcional, en comparación con el grupo control. Estos efectos fueron de gran importancia clínica (tamaño de efecto medio a grande) y mostraron una reducción del 50% en el dolor auto informado. Las mejoras se mantuvieron incluso a largo plazo. Concluyeron así que la **educación frente al dolor** junto con ejercicios de control motor suponen un cambio importante hacia un enfoque biopsicosocial del dolor crónico, en lugar de seguir manteniendo un enfoque puramente biomédico cuando se trata con este tipo de trastorno ([Malfliet et al., 2018](#)).

Por lo tanto, replicaremos esta metodología e incluiremos 2 sesiones educativas frente al dolor a lo largo de nuestro programa: la primera de ellas, justo al inicio del programa de intervención, y la segunda, a comienzos de la tercera fase. En caso de necesitarlo, podría llevarse a cabo una tercera o cuarta sesión si se requiriera.

Y en cuanto a la parte física... ¿Qué tipo de ejercicios son los más efectivos para tratar el dolor? En un estudio con deportistas con dolor de rodilla, compararon el efecto de los **ejercicios isométricos** con los ejercicios isotónicos respecto al dolor. Las contracciones isométricas dieron como resultado una analgesia inmediata significativamente mayor que las contracciones isotónicas en un ensayo de 4 semanas, lo que les permitía entrenar más tiempo y con mayor intensidad, y esto a su vez retroalimentaba la disminución de kinesiofobia, el estrés o la ansiedad mientras mejoraba la autoeficacia y la confianza, modulando así a su vez el propio dolor. Un tipo de analgesia “activa” que implican recuperación, salud y mayor capacidad, mientras que la analgesia “pasiva”, como el hielo, implican daño tisular e inflamación ([Rio et al., 2017](#)).

Respecto a los **ejercicios de estiramiento**, aquellos dirigidos a la musculatura de la rodilla y la cadera ayudan también a disminuir el dolor, además de mejorar la función y el ROM de la articulación, siendo la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) el método más efectivo en comparación con el estiramiento clásico ([Alba-Martín et al., 2015](#)).

¿Y si existiera una herramienta con la que pudiéramos disminuir el dolor fácilmente? Pues existe, y se trata del “**Foam Roller**”. En una revisión sistemática publicada recientemente se analizaron los efectos agudos de emplear en el calentamiento esta herramienta, así como en la vuelta a la calma. En cuanto a la flexibilidad, los resultados mostraron que el foam roller parece aumentar el rango de movimiento en un 4% de media, y se especula que este efecto se debe a que el foam roller provoca cambios en los sistemas de modulación del dolor, minimizando la percepción del mismo y aumentando la tolerancia al estiramiento, por lo que además de disminuir la sensación de dolor de cara al inicio del entrenamiento, ganamos ROM ([Wiewelhove et al., 2019](#)).

En cuanto a la vuelta a la calma, parece que la utilización del foam ayuda a la mejora de la recuperación de los niveles de fuerza, y sobre todo en la reducción de la percepción del dolor muscular. No se han encontrado efectos adversos, por lo que supone también una herramienta muy interesante para integrar en el presente programa ([Wiewelhove et al., 2019](#)).

En resumen, lo ideal será **combinar** tanto **ejercicios isotónicos** que ayuden a mejorar la biomecánica del miembro inferior y reducir compensaciones (como el valgo de rodilla) que generen un estrés excesivo en las articulaciones y esto pueda disparar la señal nociceptiva llegando a provocar dolor, junto con **ejercicios isométricos** que induzcan analgesia y permitan completar las sesiones de entrenamiento sin dolor permitiendo un mayor rendimiento y un mayor volumen del mismo que permita a su vez reducir la kinesiofobia y aumentar la autoeficacia modulando la señal de dolor, utilizando como herramienta complementaria el **foam roller** (tanto en el calentamiento, como sobre todo en la vuelta a la calma para seguir modulando esa señal al mismo tiempo que nos beneficiamos de sus efectos agudos para el entrenamiento), como la **FNP**.

En lo que respecta al **SUEÑO** y, a su influencia sobre el propio **dolor**, se ha informado que el ejercicio físico mejora el insomnio, la ansiedad, reduce la latencia del sueño y el uso de medicamentos para ello. En una revisión sistemática con metaanálisis sobre los efectos del ejercicio en la calidad del sueño e insomnio en mujeres de edades comprendidas entre 48-55 años (nuestro caso), informaron que el **ejercicio aeróbico** programado durante 12-16 semanas mejora significativamente la calidad del sueño reflejada en los test PSQI que realizaron los sujetos, por lo que el presente programa de intervención tendrá una duración adecuada para ver si se obtienen beneficios en este apartado. Sin embargo, el insomnio, que fue medido por el test ISI, no obtuvo mejoras significativas, pero tampoco empeoró... parece ser multifactorial y no basta con tratar el aspecto físico ([Rubio-Arias, Marín-Cascales, Ramos-Campo, Hernandez, & Pérez-López, 2017](#)).

En cuanto a la influencia del **ESTRÉS** en el **dolor**, tampoco se libra del efecto de la actividad física. La inactividad física aumenta la frecuencia y duración de las incapacidades laborales, lo que supone implicaciones desfavorables para el trabajador, la empresa y la sociedad, por lo que promover la actividad física se plantea como una opción estratégica en salud ocupacional para menguar, particularmente, el estrés laboral, definido como el “desequilibrio entre las demandas del individuo y su capacidad de dar respuesta a ellas”. Numerosos son los estudios que han demostrado la relación entre mayores niveles de **actividad física** y menores niveles de cortisol, frecuencia cardíaca, estado de ansiedad...Uno en particular, observó en 120 trabajadores de una Universidad, que el 71% era sedentario (sobre todo las mujeres) y presentaron una prevalencia de agotamiento emocional del 29%, despersonalización del 38% y baja realización personal del 91%. Hallaron correlaciones inversas entre el nivel de actividad física y todas ellas (en especial el agotamiento emocional) (Suárez, Zapata Vidales, & Cardona-Arias).

En otro estudio similar con 124 sujetos observaron que los que practican actividad física regular presentaron un nivel de estrés significativamente menor que aquellos que no lo hacían, persistiendo dichos efectos al cabo de un período corto de tiempo (Remor & Rueda, 2007). Por tanto, se clarifica el efecto protector de la actividad física sobre los diferentes dominios del estrés, tan presente en el caso que nos ocupa.

Por último, y respecto a los **objetivos secundarios**, la mejora de los patrones básicos de movimiento, las necesidades motrices, y la mejora postural, irán integrados y se verán directamente influenciados por los ejercicios enfocados a los objetivos principales, ya que, por ejemplo, si hemos visto que será importante mejorar la fuerza del cuádriceps a través de ejercicios de cadena cerrada como la sentadilla dentro de la fase de recuperación de la meniscectomía, enseñar a hacer el patrón de movimiento correcto será lo primero que haremos, y si acabamos mejorando esta fuerza y funcionalidad, subirse y bajarse de la moto (necesidad motriz) se verá beneficiado. De igual manera, si mejoramos la calidad de vida y el estado de ánimo, a la vez que reducimos el estrés con el ejercicio, la mejora postural (muy influenciada por estos aspectos) también se verá beneficiada.

5.2. Ejercicio y síndrome metabólico.

En los últimos años se ha profundizado cada vez más en el estudio de la actividad física, tanto en los efectos saludables de su práctica habitual, como en la relación que su ausencia mantiene con el desarrollo, mantenimiento y agravamiento de diversas enfermedades crónicas. De hecho, el análisis de las causas de mortalidad en EEUU situó a la mala alimentación y/o falta de actividad física como la segunda causa de muerte principal (sólo por detrás del tabaco). A pesar de esto, la población cada vez se vuelve más sedentaria tanto por el trabajo, como por la mayor disponibilidad de medios de locomoción y tipos de ocio que sólo exigen una actitud pasiva (Cenarruzabeitia, Hernández, & Martínez-González, 2003). Afortunadamente la ciencia avanza y cada vez tenemos más evidencias de que prácticamente todas las enfermedades pueden verse beneficiadas por el ejercicio y la actividad física. A continuación, expondré algunas de ellas sobre las enfermedades que más relación guardan con el contexto expuesto del presente trabajo.

Respecto al **síndrome metabólico**, una de las banderas rojas de nuestro programa, es conocido su traducción a un alto **riesgo cardiovascular**, y sobre él, destacan fundamentalmente los estudios relacionados con la hipertensión arterial (nuestro caso), cardiopatía isquémica y accidentes cerebrovasculares.

En cuanto a la **hipertensión** que nos ocupa, numerosos estudios demuestran el aumento de incidencia de hipertensión arterial que aparece entre los sujetos sedentarios y han podido objetivar además el efecto hipotensor de la actividad física, tanto en hipertensos como en normotensos. Se alcanzan descensos medios de 3,8mmHg en la presión sistólica y 2,6mmHg en la diastólica, sólo con la realización de ejercicio físico (Cenarruzabeitia et al., 2003), por lo que nuestro programa de ejercicio tratará de ayudar en este aspecto. ¿Y cuáles son los mejores ejercicios para tratar la hipertensión? Pues la literatura argumenta que los ejercicios isométricos. En una revisión demostraron que los efectos antihipertensivos fueron mayores que los obtenidos con entrenamiento aeróbico. Siguieron un protocolo de tres veces por semana con una duración total de 8 min de ejercicio isométrico, y fueron capaces de reducir hasta en un 6-7mmHg, mejora similar a la que se ha obtenido con medicación y que han supuesto una reducción del 13% de sufrir un infarto de miocardio y un 22% de accidente cerebrovascular (Smart, Gow, Bleile, Van der Touw, & Pearson, 2019). Por lo tanto, se incluirán ejercicios isométricos en nuestro programa.

La **hipercolesterolemia** es otra de las trabas a las que nos enfrentamos. En una revisión concluyeron que la actividad física y el ejercicio mejoran los niveles de colesterol, aumentando el colesterol de alta densidad (HDL, “colesterol bueno”) y compensando al mismo tiempo los aumentos del LDL y triglicéridos. Parece que hay relación dosis-respuesta lineal entre los niveles de actividad física y el HDL, sin embargo, para el control del LDL y de los triglicéridos, se requieren actividades de mayor intensidad, como los ejercicios interválicos.

El entrenamiento de fuerza también ha demostrado beneficios cuanto mayor es el volumen de entrenamiento y más globales son los ejercicios, no así la intensidad, que no mostraba diferencias significativas entre altas intensidades (85% RM) y moderadas (50-85% RM) (Mann et al., 2014). Por lo tanto, el entrenamiento de fuerza y aeróbico que llevaremos a cabo en nuestro programa también irá enfocado a mejorar el perfil lipídico.

Por último, respecto al **sobrepeso/obesidad**, que está alcanzando niveles de auténtica epidemia, además de estar muy influenciado por la dieta, también lo está por el ejercicio físico. A pesar de que se han publicado estudios que demuestran que los niveles medios poblacionales de ingesta calórica en los países desarrollados están disminuyendo, este aumento de prevalencia alarmante, como por ejemplo en EEUU, hace concluir que el principal factor responsable de dicho aumento sea la falta de actividad física y el creciente sedentarismo. Pequeños cambios en los niveles de actividad física suponen grandes disminuciones en la prevalencia de obesidad, si bien parece que la actividad física ocupa un papel primordial en la reducción de grasa abdominal y en el mantenimiento del peso corporal más que en su disminución (Cenarruzabeitia et al., 2003).

En una revisión sistemática con metaanálisis se afirma que tanto la restricción calórica como el ejercicio físico son las dos grandes herramientas que causan una reducción del peso corporal, al inducir un balance energético negativo en el que el gasto de energía excede a la ingesta calórica (Verheggen et al., 2016). En un estudio con una muestra de 249 sujetos con **sobrepeso/obesidad**, comprobaron los efectos en la reducción del peso corporal en tres grupos: un grupo que realizó una dieta hipocalórica (DH); un grupo que combinó dieta hipocalórica con entrenamiento aeróbico (DH+A) y otro grupo que combinó dieta hipocalórica con entrenamiento de fuerza (DH+F), durante un período de 18 meses. La reducción del nivel de peso corporal total fue significativamente mayor en el grupo DH+A y DH+F respecto del grupo DH, sin embargo, el grupo DH+A fue el que perdió más masa magra, en comparación con DH+F y DH. Por lo tanto, según este estudio el mejor método para reducir el peso corporal, especialmente la masa grasa y preservando la masa magra, es aquel que combina una dieta hipocalórica con entrenamiento de fuerza (Beavers et al., 2017).

Estas herramientas también se han estudiado por separadas, y en esa misma revisión sistemática con metaanálisis, se comprobó que la restricción dietética tiene efectos superiores en cuanto a **reducción de peso** respecto del ejercicio (Verheggen et al., 2016). Es por ello por lo que Lucía, la nutricionista que colabora en este programa, ha fundamentado la dieta en esta restricción calórica.

A pesar de ello, el ejercicio “gana” a la restricción calórica en otra partida incluso más importante, y es que, aunque ambos han demostrado reducir la **grasa visceral** (y por ende, el **perímetro de cintura**), el ejercicio físico es quien tiene un efecto mayor. La grasa visceral puede provocar más efectos perjudiciales para la salud relacionados con la obesidad que el exceso de peso corporal (resistencia a la insulina, dislipidemia aterogénica, enfermedades cardiovasculares...), y en esta misma revisión con metaanálisis, comprobaron que incluso en ausencia de pérdida de peso, el ejercicio produce una disminución del 6,1% de grasa visceral, mientras que la restricción calórica en la dieta no produce cambios significativos (1,1%) (Verheggen et al., 2016).

El aumento de ejercicio físico es el mejor tratamiento no farmacológico en estos casos, ya que paralelamente ayuda a reducir la resistencia a la insulina, contrarrestar el estado inflamatorio y mejorar el perfil lipídico en personas con síndrome metabólico (Golbidi & Laher, 2014).

Debemos tener en cuenta que el ejercicio, además de fomentar la pérdida de grasa visceral, también aumenta la masa muscular, por lo que ante ausencia de pérdida de peso, podríamos estar ganando musculatura (y por ende, aumentando nuestro metabolismo basal) y reduciendo la grasa visceral, dos cambios corporales muy beneficiosos, que explicarían que una reducción de peso no necesariamente reflejaría cambios en la grasa visceral, y que por tanto, no basta con “perder peso”, si no mejorar nuestra composición corporal (Verheggen et al., 2016).

En resumen, la dieta hipocalórica y el entrenamiento combinado, especialmente los ejercicios de FUERZA e ISOMÉTRICOS, junto con un mayor volumen de actividad física AERÓBICA, serán los pilares que cimienten el presente trabajo, en cuanto a la reducción del **síndrome metabólico** se refieren.

6. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

Antes de comenzar a hablar sobre el programa de intervención, haré una reflexión al respecto...Anteriormente hemos hablado, respecto al objetivo de recuperar la rodilla lesionada, de que existen unas “fases” de recuperación que los estudios enumeran y estiman en el tiempo, pero si volvemos al marco teórico debemos recordar que el ser humano es un sistema dinámico y complejo en constante cambio tratando de adaptarse a su entorno, por lo que cada cliente, cada lesión, cada ejercicio, cada recuperación...serán únicas en cada caso, y en este, por tanto, no será menos, por lo que a pesar de que trataremos de seguir ciertas “pautas”, combinadas con los objetivos que busquemos relacionados al síndrome metabólico, el programa tendrá un aspecto camaleónico, tratando de ajustarse y adaptarse lo mejor posible al individuo y a su progreso.

6.1. Secuenciación de las Fases de Entrenamiento del programa de intervención

El programa de entrenamiento tendrá lugar entre los meses de junio, julio y agosto, con un mínimo de dos sesiones de entrenamiento a la semana de 1 hora de duración cada una, y dejando, al menos, un día de descanso entre sesiones. Paralelamente, y debido a la baja compatibilidad horaria que disponemos la clienta y yo, se realizarán otras sesiones de entrenamiento, pero bajo la supervisión de mi hermano Rafael, las cuales estarán constituidas por ejercicios “complementarios”, previa instrucción por mi parte hacia mi hermano sobre cómo llevarlas a cabo y cómo ejecutar los ejercicios.

Observando el estudio de [Lennon & Totlis \(2017\)](#) distinguimos 3 fases de recuperación tras una lesión de menisco dentro del plazo de 12 semanas del que disponemos: “Protectiva”, “Restauración” y “Vuelta a la actividad”. Estas tres fases referentes a la recuperación funcional de la rodilla (una de las banderas rojas), junto con la evolución de los parámetros del síndrome metabólico (la otra bandera roja), nos servirán de guía para diseñar nuestro programa de entrenamiento enfocado a la mejora de la calidad de vida.

En concreto, vamos a dividir la intervención en 3 fases, cuya duración estimada serán de un mes, aunque ésta podrá variar en base a si se alcanzan los objetivos de cada fase antes o después de lo programado:

Junio 2019

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Figura 34. Estimación secuenciación de fases en el mes de JUNIO. 4 semanas para la fase 1 (verde). La última coincidirá con mis vacaciones.

Julio 2019

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Figura 35. Estimación secuenciación de fases en el mes de JULIO. 5 semanas para la fase 2.

Agosto 2019

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Figura 36. Estimación secuenciación de fases en el mes de AGOSTO. Primera quincena para finalizar fase 2 y pasar a la fase 3, que se mantendrá hasta el final del proceso. La primera quincena coincidirá con las vacaciones de la clienta.

A continuación, se detallará la **METODOLOGÍA GENERAL** que se seguirá a cabo en las sesiones de todas las fases, para luego especificar en cada una de ellas la metodología específica de los contenidos que tendrán lugar durante el proceso y que se explicarán a en el apartado posterior:

- **Estructura de las sesiones.** Las sesiones de entrenamiento seguirán la siguiente estructura:
 - o *Calentamiento:*
 - Foam Roller.
 - 10' bicicleta estática.
 - o *Parte principal (el orden y/o contenido puede variar entre sesiones):*
 - Trabajo de movilidad, fortalecimiento, alta intensidad, lúdico...dependiendo de la fase.
 - o *Vuelta a la calma:*
 - 5' bicicleta estática.
 - Foam Roller.
 - FNP.
- **Duración de las sesiones.**
 - o *Sesión de educación ante el dolor.* La duración de las sesiones educativas no tendrá un tiempo estipulado, ya que se prioriza la buena comprensión sobre este concepto y se deberá dedicar todo el tiempo posible a resolver dudas y aclarar ideas, aprovechando que es una sesión que se puede realizar a cualquier hora del día.
 - o *Sesiones de entrenamiento principales.* La duración será aproximadamente de 1 hora por sesión, aunque en ocasiones puede que deba recortarse debido a la poca compatibilidad de horarios que tenemos.
 - o *Sesiones de entrenamiento complementario.* La duración será aproximadamente de 45 minutos - 1 hora. Dependerá del “desparramo” con el que mi hermano desarrolle la sesión teniendo en cuenta que no tiene experiencia, pero su objetivo será llevar a cabo los ejercicios que yo le prepare, sin importar el tiempo que tarde en realizarlos, ya que él sí tiene compatibilidad horaria con la clienta y podrán adaptarse mutuamente para escoger el mejor momento para entrenar.
- **Medios de recuperación.**
 - o *Descanso.* Método principal, las sesiones estarán separadas con al menos 24h para dar tiempo al sistema a reponerse tras el entrenamiento anterior, y estar preparado para el siguiente.
 - o *Foam Roller.* Sobre todo, para la vuelta a la calma en las sesiones, que como ya mencionamos anteriormente con el artículo de [Wiewelhove et al \(2019\)](#), reduce el dolor post-sesión y mejora la recuperación de los niveles de fuerza.
 - o *FNP.* De igual manera, y como vimos en el estudio de [Alba-Martín et al \(2015\)](#), disminuye el dolor y aumenta el ROM y la función de la musculatura.
- **Descanso intra sesión.** Los descansos entre series y ejercicios para todo el programa de entrenamiento, serán autorregulados, es decir, será la propia clienta quien decidirá cuándo se siente recuperada para poder completar con éxito la siguiente serie, sin que se perjudique la técnica en toda su ejecución.

- **Orden de los ejercicios.** Durante todo el programa, aquellos ejercicios que estén más enfocados a la obtención de los objetivos más importantes de cada fase irán en primer lugar, de manera que la acumulación de fatiga durante la sesión no perjudique su rendimiento. Dentro de esos “bloques” de ejercicios según objetivos, el orden será aleatorio, ya que se ha demostrado un mayor aprendizaje motor que cuando se mantiene un orden estipulado e impuesto (T. Kim, Chen, Verwey, & Wright, 2018).
- **Sesiones no presenciales.** Ya mencionadas anteriormente, serán aquellas que se llevarán a cabo con mi hermano Rafael, además de aquellos días en los que, para poder cumplimentar el objetivo diario de los pasos, la clienta decida salir a pasear en caso de no alcanzar el objetivo con el devenir del día.
- **Educación del cliente.** Además de la entrevista realizada con la nutricionista, en la que ya se educaron ciertos aspectos referidos a la alimentación, las sesiones educativas sobre el dolor que llevaremos a cabo serán de un alto grado de importancia para el progreso del programa. Así mismo, durante el día a día (aprovechando que vivimos en la misma casa), como durante las propias sesiones de entrenamiento, se irán recordando conceptos sobre alimentación, entrenamiento y hábitos saludables para ir afianzándolos poco a poco.
- **Interacción entrenador/cliente.** Aspecto fundamental en mi opinión. Nuestra profesión nos expone a numerosas situaciones más propias de una consulta de psicología de lo que imaginamos, y es fundamental saber tratar con personas, ya que no somos máquinas...somos sistemas dinámicos y complejos en constante interacción con el entorno, y el entrenador dentro de un contexto en el que el cliente va a esforzarse mucho y se va a enfrentar a situaciones de inseguridad, miedo, dolor, etc., es fundamental que sepamos interactuar con él/ella y ser algo más que el entrenador que te elabora los entrenamientos. Para lograrlo, hay muchas herramientas: comunicación verbal, kinestésica, táctil... tratándose en este caso de mi madre, y de la confianza que ello implica, emplearé todas y cada una de las herramientas posibles siempre que sea necesario (especialmente, la comunicación verbal y no verbal, ya que es muy importante saber escuchar y entender el estado del cliente) para poder individualizar al máximo el entrenamiento, y crear un vínculo que genere adherencia al ejercicio.
- **Feedback.** Para este apartado utilizaremos diferentes tipos de feedback, los cuales aprendimos en la ponencia de Manuel García (Lolo) durante el máster:
 - o Feedback intrínseco: Utilizaremos feedback concurrente (durante el movimiento, como correcciones técnicas durante la ejecución de una sentadilla), inmediato (inmediatamente después de la acción relevante, como alertar de un valgo de rodilla en un “monster walk”) y feedback verbal (todo tipo de correcciones en las que, como entrenador, de una instrucción verbal).
 - o Feedback extrínseco: Utilizaremos feedback terminal (después del movimiento, como la muestra de un video tras la ejecución de un peso muerto) y feedback no verbales (como el uso de un espejo para autocorregir la técnica de una sentadilla).

Dentro de estos últimos, destacamos el **Feedback de resultado (cualitativo y cuantitativo)**, el cual nos aporta información acerca del resultado del movimiento, a diferencia del Feedback de rendimiento (cualitativo), que nos informa sobre la respuesta motora observada durante el mismo. El feedback de resultado genera asociación entre los parámetros de movimiento y el resultado de la acción en períodos de aprendizaje, lo que permite mejorar el rendimiento. Además, aumenta la motivación y actúa como guía, incluyendo un componente de “recompensa” al poder calificar el resultado de las acciones realizadas (correcto, bien, genial...). Este feedback de resultado va muy ligado también al **foco atencional externo**, del cual ya hemos hablado anteriormente y expuesto sus beneficios respecto al foco interno. Para ello utilizaremos, por ejemplo, el espejo, pizas para mantener la curva fisiológica de la columna en un peso muerto, focos externos como las baldosas del suelo para ajustar la longitud de una zancada (Apuntes bloque Manuel García, 2018).

- **Instalación/equipamiento y sus condiciones.** Ya tratados en el apartado de recursos materiales y de espacio, cabe resaltar que los entrenamientos se harán en un entorno privado (nuestra casa), sin que haya otras personas que puedan estar presentes (a excepción de mi hermano) y preservando por tanto la intimidad de la clienta.

- **Higiene.** Otro aspecto importante. Para ello, se le pide a la clienta que traiga siempre una botella de agua a los entrenamientos, junto con una toalla para poder secar el sudor o utilizarla para el uso de los bancos de musculación. Tratándose también de un período veraniego, utilizaremos un ventilador para asegurar una correcta ventilación del garaje y hacer lo más agradable posible el entrenamiento.

6.2. FASE 1 DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN.

Durante esta primera fase, la metodología irá dirigida a la iniciación al ejercicio físico por parte de la clienta, así como su toma de contacto con la nueva alimentación y con los nuevos conceptos relacionados con el dolor que serán explicados justo al inicio del programa.

6.2.1. Objetivos específicos.

Para la organización de objetivos, tendremos en cuenta principalmente aquellos planteados en el apartado 4 del presente trabajo. Por lo tanto, los OBJETIVOS ESPECÍFICOS de esta primera fase serán los siguientes, ordenados por orden de prioridad:

- 1) **EDUCACIÓN frente al dolor y reducción escala EVA** → Realizar una primera charla educativa sobre el dolor y recordar conceptos durante los entrenamientos, de cara a mejorar los resultados de la encuesta KOOS, y disminuir valor de la escala EVA diaria al menos a la mitad (4-5 sobre 10).
- 2) **Aumentar nivel de AF** → objetivo 8.000 pasos al día, cambiando hábitos de vida: ir a trabajar caminando, levantarse cada 30' que permanezca sentada trabajando y caminar...
- 3) **Mejora de la composición corporal: disminución de % grasa corporal y visceral** → Inicio de la dieta establecida por Lucía y cumpliendo al menos 2 entrenamientos/semana fijos.
- 4) **Enseñanza de los patrones básicos de movimientos** → Sentadillas, peso muerto y tracciones escapulares.
- 5) **Aumentar fuerza y funcionalidad de rodillas** → Trabajos isométricos e isotónicos suaves, buscando principalmente fortalecer cuádriceps e isquios, a través de ejercicios de control neuromuscular. Trabajo de movilidad/ROM de tobillo.
- 6) **Reducción del estrés** → a través del ejercicio, introduciendo carácter lúdico en las sesiones, con el fin de mejorar los resultados del PSS-14 y CoPsoQ-V2.0.
- 7) **Mejora postural** → a través de las sesiones de entrenamiento complementario.

6.2.2. Metodología.

A continuación, se muestran los métodos que se llevarán a cabo para la consecución de estos objetivos:

Educación frente al dolor y reducción escala EVA

Se realizará una primera sesión educativa frente al dolor, con la presencia también de mi hermano Rafael, ya que entender este complicado concepto y estar preparado para afrontarlo durante las sesiones que él llevará a cabo de entrenamiento complementario será un factor importante. Es necesario que todos “hablemos el mismo lenguaje” en este programa de intervención. Se hará un control de escala EVA diario a partir de entonces para observar los cambios y comprobar si los efectos de la sesión educativa empiezan a aparecer.

Aumentar nivel de actividad física

Para fomentar el aumento de la AF, le regalé a la clienta una pulsera de actividad modelo “Xiaomi Mi Band 3” (Figura 37).

En una reciente revisión sistemática con metaanálisis, se analizaron los efectos de la tecnología wearable sobre el control del sobre peso y la obesidad a partir de los niveles de AF. Los resultados arrojados mostraron un efecto positivo moderado y significativo sobre el peso total y el perímetro de cintura, y un efecto grande y significativo sobre la mejora del IMC. Estos resultados tuvieron mayor repercusión en programas de mínimo 12 semanas de intervención.



Figura 37. Pulsera de actividad “Xiaomi Mi Band 3”. Foto extraída de la web www.mi.com/es/

Todo esto funciona gracias a las diferentes funciones que estos dispositivos ofrecen, como las alarmas por tiempo sin moverse, FC, gasto energético, sueño o conteo de pasos diarios (Yen & Chiu, 2019). Precisamente este último, el conteo de pasos diarios, será el que emplearemos a modo de objetivo semanal para el inicio del programa. Para el primer mes de JUNIO, el **objetivo de pasos/día medio a la semana será de 8.000 pasos**, valor que viene por defecto en el software de la pulsera y que aparece como “recomendado”.

Disminución % de grasa corporal y visceral

Durante esta primera fase, será primordial el aspecto nutricional. Para ello, se tratará de llevar a cabo con la mayor rigurosidad posible, las dietas planteadas por Lucía la nutricionista.

DIETA PÉRDIDA DE GRASA

	MARI CARMEN GUTIERREZ HOZ						JUNIO 2019	
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	Comida fuera de casa.
Desayuno	Café. 1 rebanada de pan de centeno con aceite y pavo.	Café. 1 rebanada de pan de centeno con aceite y pavo.	Café. 1 rebanada de pan de centeno con aceite y pavo.	Café. 1 rebanada de pan de centeno con aceite y pavo.	Café. 1 rebanada de pan de centeno con aceite y pavo.	Café. 1 zumo de naranja natural. 1 rebanada de pan de centeno con aceite y jamón.	Café. 1 zumo de naranja natural. 1 rebanada de pan de centeno con aceite y jamón.	INFUSIÓN Y FRUTA
Media Mañana	1 manzana.	1 manzana.	1 manzana.	1 manzana.	1 manzana.	-----	-----	
Almuerzo	Muslos de pollo (200g) al horno con cama de patata. Tomate aliñado con aguacate.	Salmón (200g) al horno con cama de cebolla, zanahoria y apio.	Menestra de verduras con 160g de quinoa.	Solomillo de ternera (200g) a la plancha con espárragos verdes a la plancha	Ensalada de garbanzos (160g), tomate, atún y huevo duro.	Canelones de calabacín rellenos de atún, calabaza asada y maíz, gratinados con pelín de queso parmesano.	Guiso de garbanzos con zanahoria, calabaza y patata. (200g)	CARNE/ PESCADO CON VERDURAS.
Merienda	1 plátano.	CEREZAS	1 plátano.	CEREZAS	1 plátano.	CEREZAS	Infusión y 20g de pistachos.	INFUSIÓN, FRUTAS, FRUTOS SECOS
Cena	2 huevos a la plancha con COLIFLOR.	Gaspacho. Ensalada de canónigos, nueces y dátiles.	Filetes de pollo (200g) a la plancha con guisantes.	Merluza (200g) a la plancha con ajo y perejil con bimi a la plancha.	Berenjena rellena de sofrito de cebolla, pimientos, tomate y pollo, gratinadas con pelín de queso parmesano.	Parrillada de verduras (calabacín, setas, espárragos, tomate..) con humus.	Tortilla de 2 huevos, espinacas, cebolla, manzana y queso. (200g)	CARNE/PESCADO /HUEVOS CON VERDURAS

Figura 38. Ejemplo de una de las dietas enviadas por Lucía. Fuente propia.

Enseñanza patrones básicos de movimiento

Para la enseñanza de los patrones básicos de movimiento (sentadilla, peso muerto, zancada, tracciones...) emplearemos el foco atencional externo. La investigación ha demostrado que un foco externo (dirigido hacia el efecto del movimiento) mejora el rendimiento motor y el aprendizaje en comparación con el foco interno (dirigido al propio movimiento). Se ha demostrado que se obtienen mejores beneficios tanto en la efectividad del movimiento (precisión, consistencia, equilibrio...) así como en la propia eficiencia (actividad muscular, producción de fuerza, respuestas cardiovasculares...) (Wulf, 2013). Del mismo modo, los costes cognitivos de una acción ejecutada con foco externo son significativamente menores que cuando se realiza con foco interno, produciendo movimientos más fluidos y regulares, lo que da como resultado una automatización de los movimientos (Kal, van der Kamp, & Houdijk, 2013).

Para este apartado también nos ayudaremos de un espejo (Figura 39), el cual actuará como un elemento de feedback visual que retroalimentará la ejecución de los movimientos, para mejorar así su aprendizaje. **El objetivo será establecer dichos patrones básicos** de cara a poder aumentar la carga en ellos en la siguiente fase.



Figura 39. Imagen del espejo empleado como herramienta de feedback visual, normalmente colocado bajo el rack para la realización de ejercicios globales tales como sentadilla, peso muerto, sentadilla búlgara...

Aumento de fuerza y funcionalidad de rodillas

Además de los beneficios que supondrá el aumentar los niveles de AF diario, se incluirán ejercicios enfocados específicamente a la ganancia de fuerza y funcionalidad de las rodillas, siempre tratando de mantener la integridad de las mismas y respetando los tempos marcados por la clienta, que tendrá unos niveles de kinesiofobia elevados en las primeras semanas. Empezaremos con trabajos isométricos o en CCA, para progresivamente ir avanzando a trabajos más globales en CCC con el propio peso corporal.

Reducción del estrés

Además del propio efecto beneficioso que ya produce de por sí el hacer ejercicio, trataremos de darle siempre un toque lúdico a las sesiones para generar más adherencia y mejorar el estado de humor, para que sirva de vía de escape al estrés.

Figura 40. Ejercicios enfocados a la recuperación de la lesión con carácter lúdico, con el objetivo de reducir el estrés y de crear adherencia al ejercicio.



Mejora postural

Para este apartado, en mi opinión el menos importante de los que se han fijado en esta fase, nos ayudaremos de sesiones de “**entrenamiento complementario**”. Como ya mencioné anteriormente, debido a la incompatibilidad de horarios con la clienta, se introducirán de manera intercalada entre las sesiones principales de entrenamiento, una serie de sesiones de “trabajo complementario”, que serán llevados a cabo por mi hermano Rafael y cuyos contenidos se alejarán un poco de la articulación de la rodilla para no cargar de demasiada responsabilidad a mi hermano, quien sólo lleva realizado el primer curso del Ciclo Formativo de “Técnico Superior en Acondicionamiento Físico (“TSAF”)” y no tiene experiencia entrenando.

Estas sesiones irán más enfocadas a la mejora de la postura, así como a otros aspectos en otras articulaciones que sí tienen un efecto sobre la rodilla, o que tienen que ver con otros de los objetivos del presente programa, como pueden ser las mejoras de movilidad de tobillo o la movilidad de la cintura escapular (todo ello explicado y supervisado anteriormente por mí, para guiar a mi hermano).

METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA FASE 1

A continuación, se muestra la metodología de los contenidos específicos de la Fase 1:

- **Volumen.** El volumen durante esta primera fase no será especialmente controlado, ya que nos moveremos más por sensaciones de dolor que por acumulación de repeticiones (apartado de “Intensidad” que viene a continuación). Por ejemplo, al ser uno de los objetivos principales la enseñanza de los patrones motores básicos, la acumulación de repeticiones aprendiendo a hacer un peso muerto con una pica no supondrán un estrés elevado, sin embargo, ayudará a ir corrigiendo la técnica y a afianzar los patrones de manera estable.
- **Intensidad.** Durante esta primera fase, teniendo en cuenta que estamos ante una lesión importante y no ante un sujeto sano y entrenado, la intensidad de la sesión pasará a un segundo plano. Nos centraremos en ir adentrando a la clienta en el hábito de hacer ejercicio y concienciarse de la importancia de cambiar sus hábitos de vida. Se empleará el tiempo necesario durante las sesiones a explicar conceptos sobre su lesión, o sobre el porqué se realizan ciertos ejercicios y cuáles son sus ventajas, o incluso recordar la charla educativa frente al dolor, aunque todo ello suponga parar un momento la sesión. Priorizará la buena ejecución de los ejercicios, la conciencia corporal y el control motor, así como el carácter lúdico para crear esa importante adherencia al programa, y ya más adelante nos centraremos más en la intensidad de las sesiones.

- **Dolor.** Durante esta primera fase, el dolor será uno de los “mediadores” durante las sesiones. Teniendo en cuenta que estamos comenzando el programa y la cliente se encuentra en proceso de adaptación a los nuevos estímulos que está recibiendo, trataremos de evitar trabajar con dolor, ya que aún los niveles del mismo son altos, y el nivel de auto eficiencia y confianza en su propia rodilla por parte de la cliente es aún bajo. Necesitamos crear adherencia, por lo que siempre que aparezca un dolor de una escala mayor de 3/10, cambiaremos de ejercicio o directamente pararemos el entrenamiento.
- **Tipos de ejercicios (CCA o CCC).** Atendiendo a la fase actual en la que nos encontramos, y a las características y objetivos que la literatura plantea para esta primera fase, los ejercicios que involucren al miembro lesionado, parte principal del presente trabajo, serán mayoritariamente en CCA, por los motivos que ya se han explicado anteriormente. Para el resto de ejercicios, tales como aquellos de miembro superior, se intercalarán ejercicios de CCA (como puede ser un lanzamiento de balón medicinal) con ejercicios de CCC (como pueden ser tracciones en TRX).
- **Tipo de ejercicio (Analítico – Global).** Siguiendo la línea del apartado anterior, aquellos ejercicios (principalmente de fuerza) que involucren el miembro lesionado comenzarán con un trabajo más analítico-segmentario, tratando de no exigir demasiado a la articulación en esta fase temprana del programa. Poco a poco, y siempre que no aparezca dolor y la cliente se sienta segura al realizarlos, los ejercicios irán adoptando un carácter más global. De nuevo, aquellos ejercicios que involucren a los miembros superiores y también al tronco o “CORE”, buscarán ser más globales, para obtener mayores ganancias a nivel de fuerza y a nivel neuromuscular, así como un mayor gasto calórico.

6.2.3. Secuenciación de contenidos.

A continuación, se muestra la secuenciación de los contenidos de la Fase 1, que se desarrolló durante el mes de junio, hasta que se completaron los requisitos previos a pasar a la Fase 2, y en el que distinguimos: sesiones de entrenamiento, sesiones de trabajo complementario y sesión educativa frente al dolor:



6.2.4. Sesiones

A continuación, se exponen algunos ejemplos de las sesiones llevadas a cabo en esta primera fase:

Fase 1

1) SESIÓN FASE 1 – OBJETIVO: Aprendizaje motor, patrones básicos e inicio trabajo de rodilla.		
PARTE DE LA SESIÓN	Ejercicio / Acción	Metodología
CALENTAMIENTO	-Foam Roller (junto a explicación). 	-10-15 pasadas por cada músculo rápidas y superficiales: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.
	-Bicicleta estática. 	-10' Bicicleta estática.
PARTE PRINCIPAL	-Aprendizaje disociación lumbopélvica. 	-Flexo-extensiones de cadera en cuadrupedia con foco externo (pica manteniendo tres apoyos: nuca, zona interescapular y coxis, que conforman la curvatura fisiológica de la columna). Repeticiones hasta ver que mantiene la correcta ejecución ya sin la pica.
	-Aprendizaje retracción escapular. 	-Tracciones en TRX con foco externo (dedo en zona escapular, se pide que “lo pellizque”, también se le dice que “saque pecho” para complementar al pellizco). Repeticiones hasta ver que mantiene la correcta ejecución ya sin el dedo
	-CORE anti-extensión con flexo-extensión de hombros (la clienta me pide hacer un ejercicio para “sentir los abdominales”). 	-2 series x 10 repeticiones, relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica.

PARTE PRINCIPAL	<p>-Propiocepción rodilla en cadena cinética abierta en extensión.</p>  <p>-Extensión de cuádriceps con goma.</p> 	<p>-0º, 45º y 90º de flexión de rodilla. Se coloca la rodilla en estas tres zonas de manera pasiva, y luego se pide que se alcancen de forma activa y autónoma, dando feedback de resultado con goniómetro.</p> <p>-2s x 15 rep con goma de resistencia baja. Se realiza 1 SERIE EXTRA con la rodilla afectada. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica.</p>
VUELTA A LA CALMA	<p>-Bicicleta estática.</p> <p>-Foam Roller.</p> <p>-FNP cuádriceps-isquio.</p> 	<p>-5' Bicicleta estática.</p> <p>-10-15 pasadas por cada músculo, más lentas y profundas: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.</p> <p>-Series de 4-5 angulaciones progresivas por cada músculo y miembro inferior.</p>
2) SESIÓN FASE 1 – OBJ: Patrones motores y propiocepción/estabilidad de miembro inferior		
PARTE DE LA SESIÓN	Ejercicio / Acción	Metodología
CALENTAMIENTO	<p>-Foam Roller.</p> <p>-Bicicleta estática.</p>	<p>-10-15 pasadas por cada músculo rápidas y superficiales: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.</p> <p>-10' Bicicleta estática.</p>
PARTE PRINCIPAL	<p>-Aprendizaje patrón sentadilla.</p> 	<p>-Sentadillas con foco externo (tocar el cojín del banco colocado a una altura que no produce una flexión de rodilla más allá del rango saludable para esta fase) y feedback visual con espejo. Instrucción de “haz fuerza como si quisieras separar las losas del suelo” para generar fuerza de torque que coapte articulación de la cadera y evite valgo de rodilla, estabilizando miembro inferior.</p>

PARTE PRINCIPAL

-Aprendizaje patrón peso muerto.



-Peso muerto con foco externo (mantener los tres contactos de la pica: nuca, línea interescapular y coxis) y feedback visual con espejo. Instrucción de “asómate al balcón” mientras, de nuevo, “separa las losas del suelo”.

-Propiocepción rodilla en cadena cinética abierta en flexión.



-0º, 45º y 90º de flexión de rodilla. Se coloca la rodilla en estas tres zonas de manera pasiva, y luego se pide que se alcancen de forma activa y autónoma, dando feedback de resultado con goniómetro.

-Monster walk, abducción de cadera.



-3s x 8 rep (pasos laterales) con mini band de resistencia media. Se realiza 1 SERIE EXTRA con la pierna lesionada. Apertura de pasos ligeramente superior a caderas y con pequeña flexión de rodilla-cadera.

-Step up lateral, control de plano sagital y frontal de rodilla.



-2s x 10 rep. Se realiza 1 SERIE EXTRA con la pierna lesionada. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica.

VUELTA A LA CALMA

-Bicicleta estática.

-Foam roller.

-FNP cuádriceps-isquio.



-5' Bicicleta estática.

-10-15 pasadas por cada músculo, más lentas y profundas: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.

-Series de 4-5 angulaciones progresivas por cada músculo y miembro inferior.

Entrenamiento complementario

3) SESIÓN ETTO. COMPLEMENTARIO – OBJ: ROM de tobillo, fuerza prensil y síndrome cruzado Jandal			
PARTE DE LA SESIÓN	Ejercicio / Acción	Metodología	
CALENTAMIENTO	-Foam roller.	-10-15 pasadas por cada músculo rápidas y superficiales: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.	
	-Bicicleta estática.		-10' Bicicleta estática.
	PARTE PRINCIPAL	-Paso sobre step con tracción de astrágalo. 	-2s x 10 rep. Se realiza 1 SERIE EXTRA con la pierna lesionada. Se incide en tratar de no levantar el talón ni "hundir" el arco plantar.
		-Dorsiflexión sobre step con tracción de astrágalo. 	-2s x 10 rep con kettlebell 4kg sobre rodilla. Se realiza 1 SERIE EXTRA con la pierna lesionada. Se incide en tratar de no levantar el talón ni "hundir" el arco plantar.
-Tibial posterior en step y pelota de tenis. 		-2s x 10 rep. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica.	
-Fuerza prensil con pinza. 		-2s x 15 rep. Intensidad media regulada.	

PARTE PRINCIPAL	<p>-Fuerza prensil con pesas.</p>  <p>-Flexores profundos del cuello con toalla.</p> 	<p>-2s x 10" sujeción isométrica con cada dedo de la mano con pesa de 5kg.</p> <p>-2s x 15 rep.</p>
VUELTA A LA CALMA	<p>-Bicicleta estática.</p> <p>-Foam Roller.</p> <p>-FNP cuádriceps-isquio.</p>	<p>-5' Bicicleta estática.</p> <p>-10-15 pasadas por cada músculo, más lentas y profundas: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.</p> <p>-Series de 4-5 angulaciones progresivas por cada músculo y miembro inferior.</p>

Educación en dolor

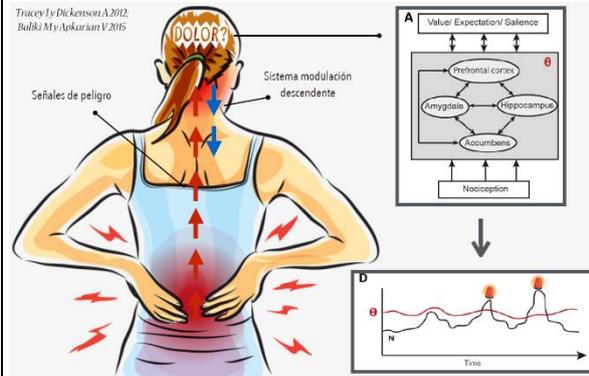
4) SESIÓN EDUCACIÓN EN DOLOR

METODOLOGÍA

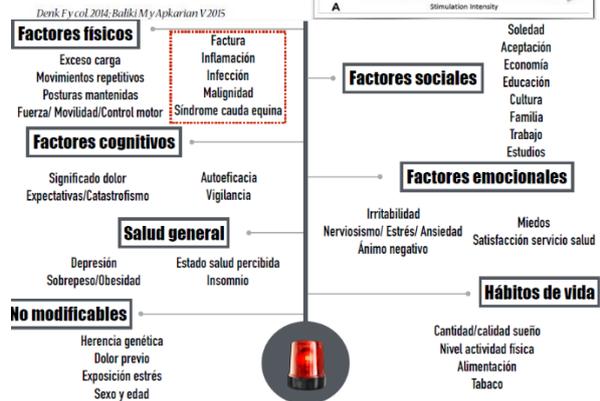
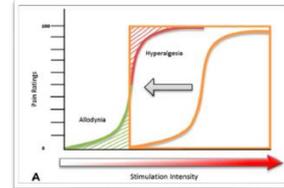
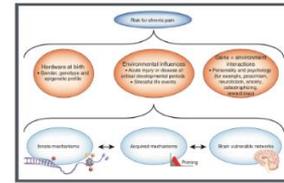
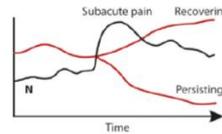


Sesión educativa para entender el DOLOR. Durante 1 hora, se definen y se tratan los principales conceptos relacionados con el dolor, con la ayuda de algunas de las diapositivas de los [Apuntes del bloque de Manuel García \(2019\)](#) sobre el raquis y el dolor lumbar, las cuales hablan de:

- Naturaleza dinámica y compleja.
- Carácter multifactorial.
- Umbral corticolímbico y dolor crónico.
- Sensibilidad central y periférica.
- Señal aferente y eferente.
- Sistema de alarma y de protección.
- Herramientas para modular el dolor.



¿POR QUÉ PERSISTE EL DOLOR?



Como refuerzo, se entrega el [Anexo VII](#) (también propiedad de Manuel García) a cada uno de ellos para tener los aspectos fundamentales resumidos para poder recordarlos día a día y prolongar el efecto de esta sesión educativa.

6.2.5. Control/monitorización del entrenamiento.

Dado que estamos ante un caso de lesión limitante a nivel funcional y con presencia de dolor, el control de la carga de los entrenamientos irá en función de la propia **sensación de dolor**, reduciendo la intensidad y/o volumen de los ejercicios o aumentando el tiempo de recuperación, así como llegando incluso a cesar el entrenamiento si aparece un dolor importante, que vaya más allá de la “molestia” que puede provocar el propio ejercicio en esta primera fase de entrenamiento. Del mismo modo, se aprovechará el tiempo empleado en el calentamiento para hacer una pequeña “entrevista” a la cliente sobre qué tal se siente hoy, qué tal ha dormido o qué tal le ha ido en el trabajo, así como el uso de la **Escala Visual Analógica del Dolor (EVA)**, para poder adaptar el entrenamiento al estado en el que llegue.

Paralelamente, y en vistas a ir educando a la cliente para fases posteriores, se le explicará en qué consiste el método de la **percepción subjetiva del esfuerzo**, a través de la escala de Borg o también conocida como RPE, para que poco a poco se vaya familiarizando con ella para su posterior uso, que será de gran importancia para controlar la carga de entrenamiento.

La RPE ha sido definida como un método válido, confiable y muy útil en el campo del entrenamiento, tanto en hombres como mujeres, así como en las diferentes categorías de edad y niveles de experiencia (Haddad, Stylianides, Djaoui, Dellal, & Chamari, 2017), y básicamente consiste en puntuar de 0 a 10 (originalmente de 6 a 20, pero por mi experiencia, es más complicada de emplear con los clientes) el nivel de intensidad de un ejercicio, o de la propia sesión. Para ello, se facilita su percepción colgando una tabla en la sala con pequeñas ilustraciones y con diferentes tonalidades de colores que ayudarán a interpretar mejor las sensaciones del entreno. Dicha tabla que colgué en mi garaje la recojo a continuación (Figura 42).

ESCALA DE BORG		
10	EXTREMADAMENTE MÁXIMO	
9	MÁXIMO	
8	MUY, MUY DURO	
7	MUY DURO	
6	BASTANTE DURO	
5	DURO	
4	ALGO DURO	
3	SUAVE	
2	MUY SUAVE	
1	MUY, MUY SUAVE	
0	REPOSO	

Figura 42. Escala de Borg. Fuente propia.

6.2.6. Evaluación del progreso.

A continuación, se evalúa el proceso teniendo en cuenta los objetivos marcados para la presente Fase 1, con el fin de poder determinar así si se han cumplido y, por tanto, se puede pasar a la Fase 2:

- ➔ Para controlar el **DOLOR**, diariamente se ha empleado la **Escala EVA**, puntuando entre 0 y 10 la sensación de dolor con la que se llega a la sesión del entrenamiento, así como una valoración subjetiva del propio dolor.
- Media escala EVA 1ª y 2ª semana: 7/10.
- Media escala EVA 3ª y 4ª semana: 5/10.

Por lo tanto, se está cumplimentando el **OBJETIVO** de educar en dolor y reducir la escala EVA.



- ➔ En cuanto al **OBJETIVO** de aumentar los niveles de **ACTIVIDAD FÍSICA**, se ha llevado a cabo un registro de pasos a través de la App para smartphones Android "Mi Fit", sincronizada con la pulsera de actividad Mi Band 3 y que dio los siguientes resultados:
 - 1ª Semana junio = media de 6.964 pasos/día.
 - 2ª Semana junio = media de 8.059 pasos/día.
 - 3ª Semana junio = media de 8.465 pasos/día.
 - 4ª Semana junio = media de 10.401 pasos/día.

MEDIA TOTAL DE LA FASE 1 ➔ **8.472 PASOS/DÍA**, cumpliendo el **OBJETIVO** de 8.000 pasos/día propuesto.



- ➔ A nivel de **MEJORA DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL**, se realizará una bioimpedancia eléctrica 1 vez al mes. En este caso, se realizó una primera bioimpedancia a principios de mayo, cuando la cliente comenzó a llevar a cabo la dieta, mientras preparaba el marco teórico del presente trabajo y preparaba el programa. Un mes después, comenzamos el programa de entrenamiento y de nuevo se realizó una bioimpedancia para ver los cambios obtenidos únicamente con la dieta en el mes de mayo. A partir de entonces, se establece un período de 4-5 semanas entre las mediciones posteriores, todas ellas recogidas en el [Anexo V](#). Durante la fase 1, y tras pesarse a principios del mes de julio (inicio de la fase 2), los resultados comparados con la medición al inicio de la fase 1 fueron:
 - PÉRDIDA DE PESO DE 3,1kg, disminuyendo en **1,8kg** el nivel de grasa y reduciendo en **0'5** el nivel de grasa visceral. Por lo tanto, estamos cumpliendo el **OBJETIVO** de disminuir el % de grasa corporal y visceral de cara a reducir el síndrome metabólico.



- ➔ Respecto a la **ENSEÑANZA PATRONES BÁSICOS**, ha sido bastante satisfactoria, sobre todo gracias al uso del espejo, por lo que la cliente se encuentra preparada para poder aumentar la intensidad y añadir cargas externas a dichos patrones en la Fase 2.



- ➔ En cuanto a la **REDUCCIÓN DEL ESTRÉS** y la **MEJORA POSTURAL**, son objetivos que, o no dependen directamente del entrenamiento (como en el caso del estrés, que es difícil de contrarrestar cuando es el trabajo el principal acrecentador del mismo), o que requieren de más tiempo para poder evaluar los cambios (como en el caso de la mejora postural), pero ninguno de los dos supone una barrera para poder pasar a la Fase 2.

Y en cuanto al **PROCESO DE READAPTACIÓN DE MENISCECTOMÍA**, analizamos los objetivos respecto a las diferentes fases que la literatura nos muestra sobre la recuperación de la rodilla. En este caso, y tratándose de la primera fase, utilizaremos los objetivos de la fase "Protectiva", los cuales eran:

- Flexión de rodilla pasiva hasta 120º. En la valoración inicial partíamos de 112º, al final de la presente fase presenta **119º**. A penas 1º menos de lo estipulado, algo insignificante y más teniendo en cuenta el resto de mejoras que se han obtenido, por lo tanto, podemos concluir que CUMPLE ESTE OBEJETIVO.



Figura 43. Test de flexión pasiva de rodilla. Se alcanzan los 120º de flexión, requisito para pasar a siguiente fase de la readaptación.

- Marcha normalizada con propio peso corporal. Este requisito ya se cumplía incluso antes de comenzar el programa de intervención, lo que OBJETIVO cumplido.



-Control plano frontal y sagital. De los 4 objetivos, quizá es el que más potencial de mejora alberga todavía, y más teniendo en cuenta que la mayor parte de esta fase ha integrado ejercicios de CCA que funcionan de manera muy diversa a los de CCC, como puede ser una sentadilla, zancada o bajar-subir un escalón, donde podemos visualizar mucho mejor si ha habido una mejora en dichos planos. Partíamos de un nulo control en ambos planos (fue incapaz incluso de realizar el “Step down test” con la pierna lesionada) pero aun así, ha mejorado respecto a la valoración inicial (ahora sí es capaz de realizar el test), quizá más por la propia conciencia corporal desarrollada al utilizar focos externos y el espejo, que por haber mejorado ostensiblemente la fuerza de los músculos estabilizadores y su coordinación neuromuscular (que con los ejercicios analíticos y en CCA no han podido trabajar mucho en conjunto). En mi opinión, no lo consideraría como objetivo cumplido al 100%, aunque sí que ha habido una proyección positiva hasta este momento.



6.3. FASE 2 DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

Durante esta segunda fase, la metodología irá dirigida al asentamiento de los conceptos aprendidos durante la Fase 1, tanto a nivel teórico (como en el caso del dolor), como a nivel práctico (patrones motores). Así mismo, comenzaremos a incrementar la carga en los entrenamientos, buscando la potenciación de la musculatura disfuncional y tratando paralelamente de continuar con la mejora de la composición corporal.

6.3.1. Objetivos específicos.

Ordenados por orden de prioridad:

- 1) **AUMENTAR FUERZA Y FUNCIONALIDAD de miembro lesionado** → ejercicios más globales y exigentes, con carga externa y neuromusculares superiores a las de la primera fase y en búsqueda de una transferencia positiva al día a día. Se introduce el “minimalismo” y el aumento del volumen en la pierna afectada para la disminución de asimetrías.
- 2) **Educación frente al dolor** → Continuamos insistiendo en la importancia de comprender el dolor para poder combatirlo. Se recuerdan conceptos explicados en la sesión educativa de la primera fase y se mantiene el control de escala EVA.
- 3) **Mejora de la composición corporal: disminución de % grasa corporal y visceral, y aumento de la masa muscular** → se continúa con la dieta establecida por Lucía y se comienza a enfocar el entrenamiento en el aumento de masa muscular a través del trabajo de fuerza.
- 4) **Afianzamiento de los patrones básicos de movimiento** → uso de los movimientos básicos ya aprendidos en la primera fase con aumento de carga, de cara a la mejora de la condición física.

- 5) **Aumentar AF** → se aumenta el objetivo a 8.500 pasos al día y se aumenta la intensidad de los entrenamientos.
- 6) **Reducción del estrés** → Continuamos incluyendo ejercicios de carácter lúdico en las sesiones, y también en los entrenamientos complementarios con mi hermano.
- 7) **Mejora postural** → a través de las sesiones de entrenamiento complementario.

6.3.2. Metodología.

Aumento de la fuerza y funcionalidad de miembro lesionado

Para empezar a desarrollar más las capacidades musculoesqueléticas del miembro inferior lesionado, se comienzan a incluir ejercicios en **cadena cinética cerrada**, desde ejercicios isométricos (como una sentadilla mantenida en pared con diferentes grados de flexión de rodilla) a ejercicios isotónicos, como la sentadilla libre, la zancada, y más adelante la sentadilla búlgara o sentadilla unipodal.

A su vez, y aprovechando la inclusión del trabajo en cadena cinética cerrada, se incrementa el trabajo sobre la **musculatura isquiotibial**, haciendo especial hincapié en el peso muerto, como movimiento global, e incluyendo otros ejercicios de cadena cinética cerrada, como el puente de glúteos, o de cadena cinética abierta.

Respecto al **trabajo unipodal**, se irá integrando poco a poco teniendo en cuenta que para disminuir la asimetría de miembros inferiores será una herramienta imprescindible, pero a su vez deberá respetar el estado de la lesión y la fase en la que se encuentre, así como la aceptación por parte de la clienta ante este tipo de ejercicios, mucho más exigentes para su rodilla afectada. Empezaremos a incluir los conceptos del estudio de [Gonzalo-Stock et al. \(2019\)](#) respecto a comenzar las series con el miembro lesionado y aumentar su volumen respecto del miembro sano, para ir reduciendo dichas asimetrías.

Paralelamente, se mantienen las sesiones de **entrenamiento complementario** con mi hermano Rafael, aumentando la intensidad y el volumen de las mismas, adaptándolas a la fase actual y enfocándolas más al objetivo principal, además de a los ya acumulados anteriormente, como el de la mejora de la **postura** o el **aumento de AF**.

En cuando a la mejora de la **capacidad propioceptiva**, para esta fase, se introduce un aspecto hasta ahora no integrado. El entrenamiento con calzado "minimalista" que, en nuestro caso, y dado que los calzados minimalistas de las principales marcas ("FiveFingers", "Merrell"...) no son precisamente baratos, llevaremos a cabo los entrenamientos descalza, lo cual se conoce en la bibliografía como "Barefoot training".

Entrenar descalzo recluta en mayor medida los músculos de la articulación del tobillo, a medida que detecta los cambios en la superficie de entrenamiento, mejorando a su vez la capacidad propioceptiva del pie. Los músculos pequeños son los responsables de la rápida estabilidad de las articulaciones, y entrenarlos de esta manera puede aumentar la estabilidad general de las mismas, reduciendo en el caso del tobillo, la sobrepronación que induciría al valgo de rodilla ([de Villiers & Venter, 2014](#)).

Un mayor golpe de antepié a la hora de caminar, correr o amortiguar un salto, generan cargas excéntricas sobre los flexores plantares mayores que en los casos con calzado, por lo que se genera mayor hipertrofia en estos músculos. De la misma manera, el arco plantar que tiene una función muy importante en la estabilización del pie durante el movimiento, también se ve potenciado con el entrenamiento descalzo, al contrario del calzado convencional, que suele incluir "soportes" para el arco plantar que presumiblemente limitan el impacto que debe absorber para reducir la carga que reciben ([de Villiers & Venter, 2014](#)).

Por otro lado, los calzados con talones elevados y flexibles están diseñados para amortiguar los impactos (a menudo relacionados con las lesiones por estrés), sin embargo, reducen el nivel de retroalimentación sensorial de los mismos, cosa que sí pueden hacer las personas que entrenan descalzas, pudiendo ajustar la rigidez de sus miembros inferiores de manera más precisa que aquellos que utilizan un calzado "aislante" ([Lieberman, 2012](#)).

Por lo tanto, si mejoramos la estabilidad del tobillo y al mismo tiempo, la sensibilidad sensorial del pie, el cual es la base que sustenta nuestro cuerpo y es la que nos mantiene en contacto con el medio prácticamente en la totalidad del día, mejoraremos por ende la estabilidad y propiocepción de la rodilla, articulación inmediatamente posterior en la cadena del miembro inferior.

Educación frente el dolor

Para este objetivo no se aplicará nada en concreto más allá de lo que se venía realizando en la fase anterior. Se recordarán durante las sesiones conceptos básicos e invitaremos a que todos los días repase el cuadro resumen del [Anexo VII](#) para tomar un papel activo en la modulación del dolor.

Mejora composición corporal: disminución % grasa corporal y visceral, y aumento masa muscular.

Continuaremos con las dietas diseñadas por Lucía, y se empezarán a controlar más los cambios en la masa muscular obtenidos en las bioimpedancias. La inclusión del trabajo de fuerza más exigente en esta fase tendrá como consecuencia un aumento del nivel muscular que, a su vez, aumentará el metabolismo basal, ya que el músculo es un tejido activo que necesita energía para mantener su actividad, y este gasto “extra” nos ayudará a tratar de alcanzar el déficit calórico diario que buscamos para la disminución de peso, sin que éste ocurra por pérdida de masa muscular (al estar siendo estimulada con el entrenamiento de fuerza) y lograr así que sea la masa grasa la que induzca la pérdida de peso.

Afianzamiento de los patrones básicos de movimiento

A través del aumento de carga, trataremos de afianzar los patrones de movimiento básicos aprendidos durante la Fase 1, de manera que puedan ser extrapolables al día a día, tales como realizar una sentadilla para agacharse, o un peso muerto para coger algo pesado del suelo.

Aumentar AF, reducción del estrés y mejora postural

Dada la buena aceptación por parte de la clienta de utilizar la pulsera de actividad diariamente, se propone aumentar el objetivo diario de pasos a 8.500/día a modo de motivación, teniendo en cuenta también que la intensidad de los entrenamientos de por sí ya va a suponer un salto importante para ella y antes de aumentar el reto mucho más, es necesario observar cómo evoluciona.

Paralelamente, las sesiones de entrenamiento complementario también verán incrementadas su volumen e intensidad, con el fin de aumentar el nivel de AF semanal y también de seguir trabajando la mejora postural, además de lo ya comentado anteriormente, con el nuevo enfoque que busca más ayudar a cumplir el objetivo de aumentar la fuerza y funcionalidad de la pierna lesionada.

Por su parte, se mantendrán los ejercicios de carácter lúdico e incluso algunos en los que el objetivo sea “desahogarse”, como por ejemplo los lanzamientos de balón medicinal, en los que se propondrá la idea de focalizar en el balón todo el estrés, y lanzarlo lo más fuerte posible contra el suelo para “desprenderse de él”.

METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA FASE 2

A continuación, se muestra la metodología de los contenidos específicos de la Fase 2:

- **Volumen.** En esta fase ya más avanzada, donde el entrenamiento de fuerza gana protagonismo, usaremos como guía la metodología que utilizó [Stensrud y sus colaboradores \(2012\)](#), con la siguiente progresión (aunque ésta podrá variar en función de la evolución del cliente, tanto en aumento, como en disminución de volumen):
 - o 3 series x 12 repeticiones.
 - o 3 series x 8 repeticiones.
 - o 4 series x 6 repeticiones.
- **Intensidad.** Durante esta segunda fase, la intensidad de la sesión comenzará a tener un papel más importante. Al inicio seguirá siendo prioritaria la buena ejecución de los ejercicios, la conciencia corporal y el control motor, así como el carácter lúdico para crear esa importante adherencia al programa, pero poco a poco se irá teniendo en cuenta el carácter del esfuerzo, tanto a nivel individual de cada ejercicio, como de la sesión completa, así como controlando la carga externa que se irá aplicando en los ejercicios de fuerza. Siguiendo la metodología de [Stensrud y cols. \(2012\)](#), se empleará la regla del “más dos”, que estipula que, si en la última serie de cada ejercicio el sujeto es capaz de realizar más de dos repeticiones de las que se han fijado, se deberá aumentar la carga en la siguiente sesión de entrenamiento. Por lo tanto, mantendremos un carácter de esfuerzo medio-alto, sin llegar nunca al fallo muscular, dejando al menos dos repeticiones de reserva.

- **Dolor.** Continuamos manteniendo un límite de dolor de 3/10 antes de parar o cambiar un ejercicio. Aunque durante esta fase los niveles de dolor hayan disminuido respecto a la fase 1, al tratarse de una fase con un mayor volumen e intensidad de entrenamiento, así como ejercicios más globales, no debemos dejar de un lado el control de este parámetro.
- **Tipos de ejercicios (CCA o CCC).** Atendiendo a la fase actual en la que nos encontramos, y a las características y objetivos que la literatura plantea para esta segunda fase de la recuperación, los ejercicios que involucren al miembro lesionado irán más enfocados a buscar CCC. Para el resto de ejercicios, tales como aquellos de miembro superior, se intercalarán ejercicios de CCA (como puede ser un lanzamiento de balón medicinal) con ejercicios de CCC (como pueden ser tracciones en TRX).
- **Tipo de ejercicio (Analítico – Global).** Siguiendo la línea del apartado anterior, aquellos ejercicios (principalmente de fuerza) que involucren el miembro lesionado comenzarán a integrar tareas más globales, exigiendo ya más a la articulación teniendo en cuenta las buenas sensaciones que la cliente está teniendo pasado ya un mes de entrenamiento. De nuevo, aquellos ejercicios que involucren a los miembros superiores y también al tronco o “CORE”, buscarán ser más globales, para obtener mayores ganancias a nivel de fuerza y a nivel neuromuscular, así como un mayor gasto calórico. No se descartan los ejercicios analíticos si fuera necesario, como por ejemplo en trabajos isométricos por su efecto analgésico local.

6.3.3. Secuenciación de contenidos.

A continuación, se muestra la secuenciación de los contenidos de la Fase 2, desarrollada durante todo el mes de julio, distinguiendo: sesiones de entrenamiento, sesiones de trabajo complementario, y una sesión para evaluar la evolución con los test iniciales, intra-intervención.



Figura 44. Distribución sesiones durante el mes de junio, junto con su leyenda.

6.3.4. Sesiones.

Fase 2

5) SESIÓN FASE 2 – OBJ: Aumento fuerza/estabilidad/propiocepción miembro inferior y CF		
PARTE DE LA SESIÓN	Ejercicio / Acción	Metodología
CALENTAMIENTO	-Foam Roller. -Bicicleta estática.	-10-15 pasadas por cada músculo rápidas y superficiales: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera. -10' Bicicleta estática.
	-Sentadilla isométrica (efecto analgésico). 	-3s x 1' isometría dentro de rango de flexión de rodilla fuera de riesgo.
	-Extensión de cuádriceps con sobrecarga excéntrica miembro afectado. 	-3s x 12 rep. Fase concéntrica con ambos miembros, fase excéntrica SÓLO con miembro lesionada. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica.
	-Propiocepción rodilla afectada con báscula 	-3s x 30" cambiando de presión. Se le pide que la báscula marque un peso determinado, y no se da una nueva indicación hasta que logra alcanzar la marca. Feedback de resultado visual inmediato.
PARTE PRINCIPAL	-Circuito de 3 postas en TRX para trabajo miembro superior: flexiones, tracciones y excéntrico abdominales anti-extensión. 	-3s x 10rep de cada posta, distribución ABC-ABC-ABC.

PARTE PRINCIPAL	<p>-Control plano sagital con plataforma deslizante. Sobrecarga excéntrica de musculatura flexora de cadera.</p> 	<p>-2s x 10 rep. Se realiza 1 SERIE EXTRA con miembro afectado. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica. La fase concéntrica se ayuda de tracción de manos para generar así sobrecarga excéntrica.</p>
	<p>-Step down. Control plano sagital y frontal con feedback de resultado visual.</p> 	<p>-2s x 10 rep. Se realiza 1 SERIE EXTRA con miembro afectado. Relación 1:2 fase concéntrica/excéntrica. Feedback con espejo para evitar valgo de rodilla.</p>
VUELTA A LA CALMA	<p>-Bicicleta estática. -Foam Roller. -FNP cuádriceps-isquio.</p>	<p>-5' Bicicleta estática. -10-15 pasadas por cada músculo, más lentas y profundas: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera. -Series de 4-5 angulaciones progresivas por cada músculo y miembro inferior.</p>

6)SESIÓN FASE 2 – OBJ: Fuerza isquios, CORE y unipodal. Afianzamiento patrones motores.		
PARTE DE LA SESIÓN	Ejercicio / Acción	Metodología
CALENTAMIENTO	<p>-Foam Roller. -Bicicleta estática.</p>	<p>-10-15 pasadas por cada músculo rápidas y superficiales: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera. -10' Bicicleta estática.</p>

PARTE PRINCIPAL

-Sentadilla isométrica (efecto analgésico).



-3s x 1' isometría con mayor rango de flexión de rodilla.

-Puente de glúteos



-3s x 12rep. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica.

-Puente de isquios a una pierna.



-2s x 10rep. Se realiza 1 SERIE EXTRA con pierna lesionada. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica.

-Sentadillas.



-3s x 10rep dentro de rango de flexión permitido (usando foco externo, "toca el cojín antes de subir") y con feedback de resultado inmediato con espejo. De nuevo, indicación de "separar las losas" del suelo.

-Tracciones en TRX con sentadilla a 1 pierna en fase excéntrica.



-2s x 10 rep. Se realiza 1 SERIE EXTRA con miembro afectado. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica.

PARTE PRINCIPAL	<p>-Peso muerto con mancuernas.</p> 	<p>-3s x 10rep. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica. Indicación de “separar las losas del suelo” y también “sacar pecho” para mantener retracción escapular.</p>
	<p>-CORE anti-rotación. Press pallof con perturbaciones.</p> 	<p>-3s x 30” de perturbación por cada lado. Indicación de mantener las manos separadas del tronco (aumentando brazo de momento) y siempre frente al ombligo.</p>
VUELTA A LA CALMA	<p>-Bicicleta estática.</p> <p>-Foam Roller.</p> <p>-FNP cuádriceps-isquio.</p>	<p>-5’ Bicicleta estática.</p> <p>-10-15 pasadas por cada músculo, más lentas y profundas: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.</p> <p>-Series de 4-5 angulaciones progresivas por cada músculo y miembro inferior.</p>

Entrenamiento complementario

7)SESIÓN ETTO. COMPLEMENTARIO – OBJ: Estabilidad de cadera y mejora postural		
PARTE DE LA SESIÓN	Ejercicio / Acción	Metodología
CALENTAMIENTO	<p>-Foam roller.</p> <p>-Bicicleta estática.</p>	<p>-10-15 pasadas por cada músculo rápidas y superficiales: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.</p> <p>-10’ Bicicleta estática.</p>

PARTE PRINCIPAL

-Sentadilla isométrica con abducción cadera y componente lúdico.



-3s x 1' isometría. Indicación de mantener siempre tensión en la mini-band mientras "separamos losas del suelo". Recibimos y devolvemos pelotas de tenis.

-Split sobre step induciendo a valgo con goma.



-3s x 10rep. Se realiza 1 SERIE EXTRA con miembro lesionado. Indicación de "lucha contra la goma".

-Granjero ("Farmer walk") con mancuerna.



-3s x 10 pasos lentos con mancuerna en lado contralateral de pierna que avanza para mayor activación musculatura abductora para estabilizar plano frontal.

-Estiramiento dinámico espalda con TRX.



-2s x 10rep. Flexo-extensión de caderas-rodillas manteniendo TRX con flexión de hombros.

-Estiramiento dinámico pectorales con TRX con zancada.



-2s x 10rep. Zancadas manteniendo flexión y abducción horizontal de hombros.

VUELTA A LA CALMA	-Bicicleta estática. -Foam Roller.	-5' Bicicleta estática. -10-15 pasadas por cada músculo, más lentas y profundas: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.
--------------------------	---	---

6.3.5. Control/monitorización del entrenamiento.

El **dolor** sigue siendo el elemento diferenciador en el control de la intensidad del entrenamiento. Teniendo en cuenta el contexto en el que se encuentra la cliente, los niveles de estrés, ansiedad, cansancio, etc., que presenta cada día de entrenamiento son imprevisibles, por lo que vamos adaptando la idea principal de cada sesión, al transcurso de la misma conforme a sus sensaciones. Trataremos de no superar una escala EVA de 4-5/10, que fueron los resultados obtenidos al final de la Fase 1.

Se comienza a usar de manera más habitual la escala de Borg o escala **RPE**, estando ya más familiarizada con ella. Se ha tratado de mantener un RPE no superior a 8/10, ya que aún el estado de la rodilla no es el óptimo como para elevar la intensidad a los entrenos a niveles máximos para la capacidad de la cliente.

Al mismo tiempo, para el **gasto calórico**, se comienza a pedir a la cliente que registre con su pulsera Mi Band 3 los entrenamientos, de manera que durante el mismo pueda tener un feedback visual sobre la intensidad observando sus pulsaciones por minuto, así como el gasto calórico llevado a cabo al finalizar el entrenamiento. A esto último le he dado bastante importancia ya que teniendo en cuenta que uno de los objetivos es la mejora de la composición corporal, el hacer consciente a mi madre del esfuerzo que supone quemar, por ejemplo, 400kcal en un entrenamiento de una hora, para luego acabar comiéndose un helado en 5 min con un mayor aporte calórico (como por ejemplo, un McFlurry con Oreo de la cadena McDonald's, que tiene 430kcal), es algo que debe empezar a tener más en cuenta y de este modo se facilita su concienciación.

6.3.6. Evaluación del progreso.

A continuación, se evalúa el proceso teniendo en cuenta los objetivos marcados para la presente Fase 2, con el fin de poder determinar así si se han cumplido y, por tanto, se puede pasar a la Fase 3:

- ➔ Diariamente, se mantiene la **Escala EVA** para controlar el estado de **DOLOR** previo al inicio de la sesión de entrenamiento para poder adaptarlo en base, entre otros, a este parámetro:
 - Media escala EVA 5ª semana: 4/10.
 - Media escala EVA 6ª y 7ª semana: 3/10.
 - Media escala EVA 8ª y 9ª semana: 2/10.

Se sigue cumpliendo el OBJETIVO de educar en dolor y reducir la escala EVA



- ➔ A nivel de **MEJORA DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL**, se mantuvo el control a través de bioimpedancia eléctrica. La tercera medición se llevó a cabo al inicio del mes de julio. Este seguimiento se puede ver en el [Anexo V](#).
 - **PÉRDIDA DE PESO TOTAL DE 1kg**, respecto al inicio de la fase 2, disminuyendo en **1,1kg** el nivel de grasa (y sumando 0,1kg de músculo) y reduciendo en **0'5** el nivel de grasa visceral. Por lo tanto, estamos cumpliendo el OBJETIVO de disminuir el % de grasa corporal y visceral de cara a reducir el síndrome metabólico.



- ➔ Otro de los objetivos gratamente alcanzados, es el del **AFIANZAMIENTO DE LOS PATRONES BÁSICOS DE MOVIMIENTO**, los cuales ya han sido evolucionados con cargas externas controladas que no han afectado a la técnica aprendida. Otro OBJETIVO cumplido durante esta fase.



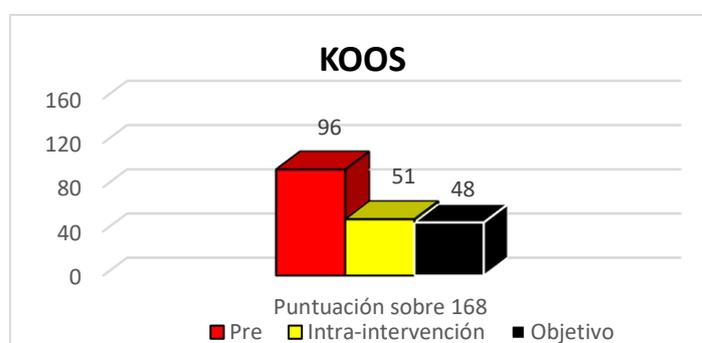
Figura 45. Ejemplo de patrón básico de movimiento con carga externa: peso muerto con 10kg.

- Respecto al **OBJETIVO de AUMENTAR LOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA**, se continua con el registro de pasos a través de la pulsera de actividad Mi Band 3. Durante esta segunda fase, estos han sido los resultados.
- 1ª Semana julio = media de 8.831 pasos/día.
 - 2ª Semana julio = media de 8.369 pasos/día.
 - 3ª Semana julio = media de 8.872 pasos/día.
 - 4ª Semana julio = media de 9.200 pasos/día.
 - 5ª semana julio = 8.870 pasos/día.

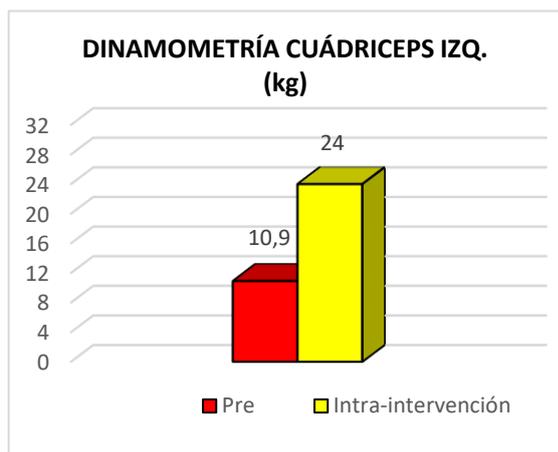
MEDIA TOTAL DE LA FASE 2 → **8.818 PASOS/DÍA**, cumpliendo el **OBJETIVO** de 8.500 pasos/día propuesto.



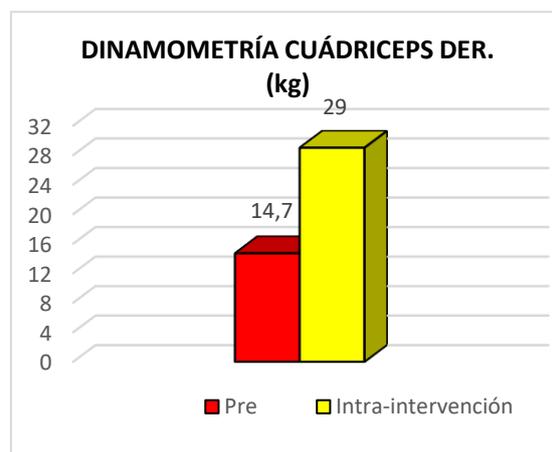
- En cuanto a la **REDUCCIÓN DEL ESTRÉS** y la **MEJORA POSTURAL**, a pesar de que como se comentó en la Fase 1, son objetivos que, o no dependen directamente del entrenamiento (como en el caso del estrés laboral), o que requieren de más tiempo para poder evaluar los cambios (como en el caso de la mejora postural), la percepción subjetiva personal es positiva, sobre todo respecto al estrés, ya que la cliente empieza a disfrutar más de los entrenamientos, así como de aquellos que realiza con mi hermano Rafael, lo que supone para ella, como madre, un orgullo ver cómo sus dos hijos “trabajan juntos”.
- Por último, y respecto al **OBJETIVO de AUMENTAR LA FUERZA Y FUNCIONALIDAD DEL MIEMBRO LESIONADO**, se repitieron algunos de los test iniciales considerados más relevantes para la evaluación del proceso, a modo de evaluación “intra-intervención”, y estos fueron los resultados:



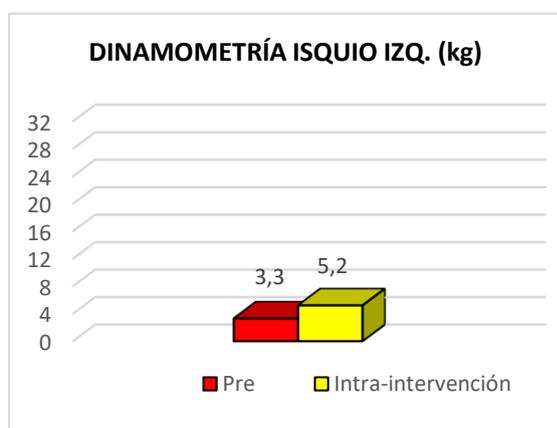
Gráfica 9. Resultados del cuestionario KOOS específico de RODILLA Pre/Intra-Intervención y distancia a objetivo.



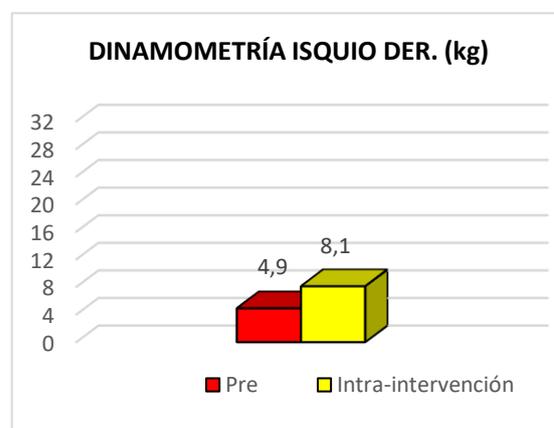
Gráfica 10. Resultado dinamometría isométrica 90º flexión de rodilla cuádriceps izquierdo Pre/Intra-Intervención.



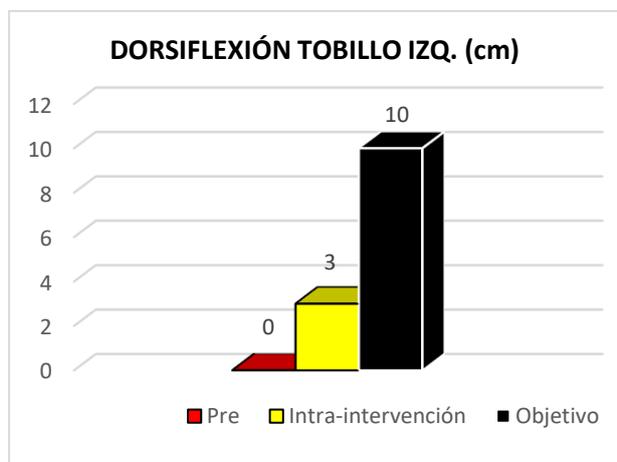
Gráfica 11. Resultado dinamometría isométrica 90º flexión de rodilla cuádriceps derecho Pre/Intra-Intervención.



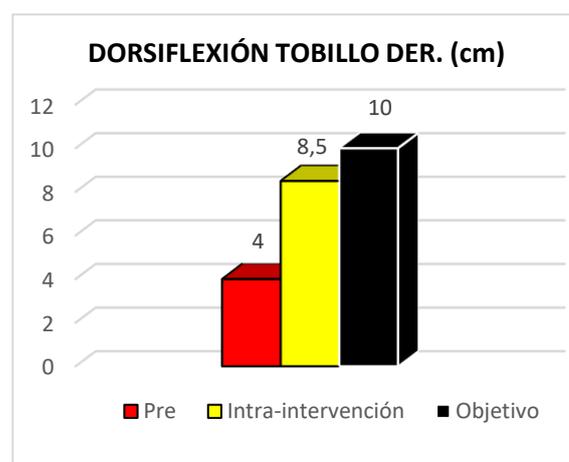
Gráfica 12. Resultado dinamometría isométrica 90º flexión de rodilla isquiotibial izquierdo Pre/Intra-Intervención.



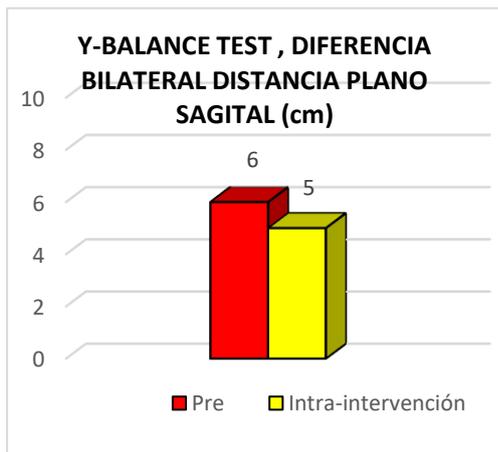
Gráfica 13. Resultado dinamometría isométrica 90º flexión de rodilla isquiotibial derecho Pre/Intra-Intervención.



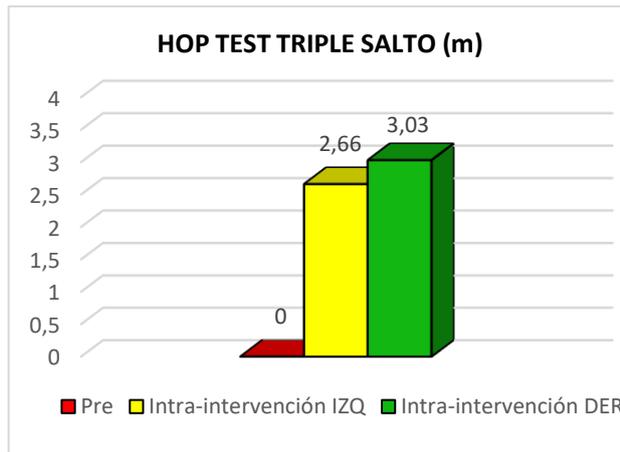
Gráfica 14. Resultado "Lunge test" de tobillo izquierdo Pre/Intra-Intervención y distancia a objetivo.



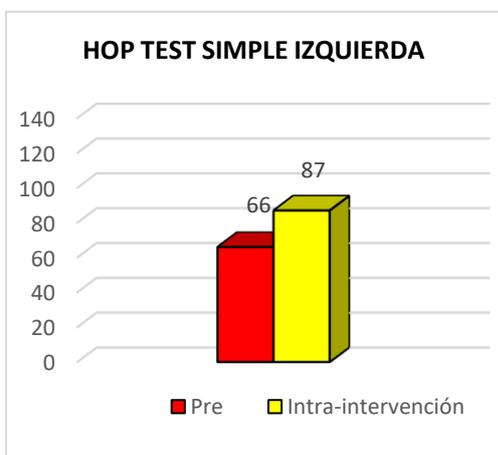
Gráfica 15. Resultado "Lunge test" de tobillo derecho Pre/Intra-Intervención y distancia a objetivo.



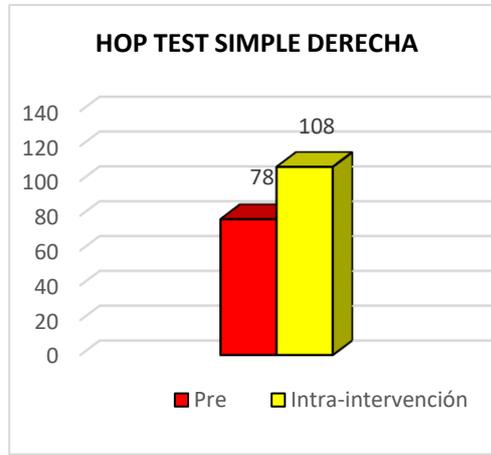
Gráfica 16. Diferencia bilateral alcanzada en plano sagital en Y-Balance test Pre-Intra intervención



Gráfica 17. Resultado hop test triple Pre/Intra-Intervención pierna izquierda y derecha.



Gráfica 18. Resultado hop test simple pierna izquierda Pre/Intra-Intervención.



Gráfica 19. Resultado hop test simple pierna derecha Pre/Intra-Intervención.

De entre los test seleccionados para la evaluación intra-intervención, podemos destacar:

- **Encuesta KOOS.** Probablemente una de las mejores noticias. Prácticamente se ha cumplido el objetivo de reducir a la mitad la puntuación obtenida en la valoración inicial (51 puntos de los 48 como objetivo), a falta todavía de un mes para el fin del programa.
- **Dinamometría cuádriceps.** Ambos cuádriceps han duplicado su nivel de fuerza en este test, y del mismo modo, han reducido la asimetría entre ambos de un 25,9%, a un 17,2%.
- **Dinamometrías isquiotibiales.** Quizá uno de los valores con una menor mejoría, ya que no han llegado a doblar su nivel de fuerza como en el caso de los cuádriceps e incluso han llegado a aumentar levemente su asimetría, pasando de un 32,7% a un 35,8%.
- **Ratio H/Q.** Desafortunadamente, y teniendo en cuenta la gran mejoría de los cuádriceps, y no así de los isquiotibiales, en ambos casos la ratio se ha reducido. En el caso de la pierna sana, la derecha, se ha pasado de una ratio del 33,3% (50% era el óptimo), a un 27,9%. En el caso de la pierna lesionada, la izquierda, se ha pasado de una ratio del 30,3%, a un 21,6%.
- **Dorsiflexión de tobillo.** En el caso del tobillo derecho, se ha duplicado el rango de movimiento y casi se ha alcanzado el objetivo de llegar a 10cm de separación con la pared. En cambio, el tobillo derecho (del miembro lesionado) ha experimentado una cierta mejora, pero lejos aún del objetivo de los 10cm, o al menos de situarse cerca del tobillo derecho para disminuir la asimetría.

- **Y-balance test en plano sagital.** La diferencia bilateral en el plano sagital ha descendido de 6cm a 5cm. Recordemos que a partir de 4cm se consideraba que se aumentaba el riesgo de lesión, por lo que aún falta por mejorar, aunque muy probablemente esta diferencia se siga manteniendo por el bajo nivel de dorsiflexión de la rodilla afectada. 
- **Hop test.** Otra de las buenas noticias. En el caso de los hop test simples, la pierna derecha ha superado los 78cm de salto hasta los 108cm, mientras que la pierna lesionada, ha pasado de 66cm a 87cm. En el caso del triple salto, en la valoración no se contabilizó porque apareció dolor, sin embargo, en esta ocasión sí ha sido posible realizarlo, por lo que independientemente de las distancias alcanzadas (37cm mayor en la pierna sana respecto de la lesionada), el simple hecho de haber podido finalizar el test ya es síntoma de importante mejoría. 

Respecto al **PROCESO DE READAPTACIÓN**, analizamos (con las fotos de algunos de los ejercicios indicados en las sesiones) los objetivos correspondientes, en este caso, a la fase de "Restauración" que defiende la literatura, los cuales eran:

- Inclusión ejercicios en CCC



- Equilibrio/propiocepción



- Trabajo de fuerza isquiotibiales



- Inicio del trabajo unipodal



En conclusión, tras ver los resultados de los test intra-evaluación, **y de cara a la tercera fase**, debemos centrarnos en mejorar sobre todo la dorsiflexión del tobillo izquierdo, así como la fuerza de ambos isquiotibiales, para poder reducir las asimetrías tanto en los test de movilidad (dorsiflexión, Y-balance test...), como en los de fuerza (hop test, dinamometrías...).

6.4. FASE 3 DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

Por último, damos paso a la fase 3 del programa:

6.4.1. Secuenciación de contenidos.

En esta ocasión, anteponeamos la secuenciación de contenidos a los objetivos y su metodología por una importante razón...Durante la primera quincena de agosto, la cliente parte de viaje de vacaciones a Tenerife para visitar a familiares que viven allí, junto con mi hermano, no pudiendo en mi caso acompañarlos por motivos laborales. Desde el día 2 de agosto, hasta el 18, se encuentran en la isla canaria.

Durante la primera semana, se estipuló continuar con los entrenamientos en Fase 2, para dar comienzo ya a mitad de mes con los primeros entrenamientos en Fase 3, actualizando el contenido de las sesiones complementarias realizadas por mi hermano, incrementando la intensidad de las mismas y enfocándolas en los objetivos planteados para esta nueva fase. Sin embargo, y durante la primera semana, la cliente me comenta que

han pasado unos días muy ajetreados visitando la isla y cuidando a mis primos pequeños, y que no ha podido realizar ninguna sesión de entrenamiento, aunque el nivel de actividad física diario ha sido superior a lo normal desde que iniciamos el programa, por lo que no se pudieron llevar a cabo los entrenos estipulados.

Hasta aquí todo bien, pero el problema llega el 10 de agosto, cuando junto al resto de la familia, asisten al parque acuático conocido como "Siam Park", y en él, en una de las atracciones acuáticas bajándose en una piscina desde uno de los "donuts" en los que iba montada, no vio que había un escalón bajo el agua y se golpeó fuertemente el tobillo de la pierna izquierda (lesionada) con él y con todo el peso del cuerpo encima. Esto le mantuvo con el tobillo hinchado durante un par de días, pero a partir de entonces volvió a hacer vida normal, aunque me pidió no hacer los entrenamientos complementarios ni nada que se le pareciese ya que el cuidado de los niños seguía siendo muy exigente a nivel físico y no quería forzar el tobillo, que aún le daba molestias.



Figura 46. Vacaciones de la cliente, lastradas por el incidente en el parque acuático.

Por lo tanto, una vez acabadas las vacaciones, se retoman los entrenamientos valorando el estado del tobillo. El planteamiento era empezar a integrar contenidos de una mayor intensidad y complejidad en la fase 3 de la recuperación, tales como pequeñas recepciones y/o saltos, así como la carrera suave, y combinarlos con ejercicios enfocados a solventar los déficits observados en el test de intra-valoración. Sin embargo, ya en el primer entrenamiento se aprecia, además de una leve hinchazón, una sensación de incomodidad (no dolor) por parte de la cliente hacia su tobillo, por lo que se decide iniciar una fase 3 con contenidos muy similares a la fase 2, pero con el añadido de la lesión de tobillo y los datos del test intra-valoración.



Figura 47. Distribución sesiones durante la segunda quincena de agosto, junto con su leyenda.

Figura 48. Distribución sesiones durante la primera quincena de septiembre, junto con su leyenda.

6.4.2. Objetivos específicos.

Debemos, por tanto, actualizar la lista de **objetivos** de esta etapa, teniendo también en cuenta los resultados obtenidos en la batería de test intra-intervención:

- 1) **RECUPERACIÓN DEL POSIBLE ESGUINCE DE TOBILLO** → Restaurar el estado del tobillo para retomar el programa de readaptación de rodilla lo antes posible.
- 2) **Educación frente al dolor** → Una vez más, y con motivo de la lesión de tobillo que mantiene en estado de alerta a la clienta ante el ejercicio, debemos seguir insistiendo en la importancia de comprender el dolor para poder combatirlo. Se mantiene el control de escala EVA de tobillo.
- 3) **Aumento de la fuerza y funcionalidad de miembro lesionado** → Con los datos obtenidos en el test intra-intervención: mejorar la fuerza de los isquiotibiales para mejorar la ratio H/Q y disminuir la asimetría de los test funcionales de miembros inferiores, y mejorar la dorsiflexión de tobillo, especialmente del izquierdo.
- 4) **Mejora de la composición corporal: disminución de % grasa corporal y visceral, y aumento de la masa muscular** → Inclusión de metodología TABATA y uso de chaleco lastrado para aumentar gasto calórico.
- 5) **Aumentar AF y mejora de la CF** → se aumenta el objetivo a 9.000 pasos al día y se aumenta la intensidad de los entrenamientos, buscando también la mejora de la CF.
- 6) **Reducción del estrés** → Continuamos incluyendo ejercicios de carácter lúdico en las sesiones, y también en los entrenamientos complementarios con mi hermano.
- 7) **Mejora postural** → a través de las sesiones de entrenamiento complementario.

6.4.3. Metodología.

Recuperación del posible esguince de tobillo

Para resolver este contra tiempo, utilizaremos dos herramientas principales:

- **Entrenamiento de alto umbral.** En un estudio publicado por Valkeinen y sus colaboradores (2006), estudiaron el efecto del entrenamiento de fuerza de alta intensidad en el dolor a nivel agudo y crónico. Descubrieron que el entrenamiento consiguió regular la sensación de dolor e incluso atenuarlo, aunque los mecanismos exactos de esta analgesia inducida por el ejercicio no estuvieron muy claros. Se cree que los estímulos generados por el entrenamiento que se originan en los mecanorreceptores de las articulaciones y los músculos pueden activar las vías inhibitorias del dolor descendente aliviándolo, es decir, la corteza sensorial reconoce los estímulos periféricos como menos dolorosos potencialmente, y el ejercicio en otras partes del cuerpo puede distraer la atención sobre la zona afectada (Valkeinen, Häkkinen, Hannonen, Häkkinen, & Alén, 2006).

A esto se le denomina “Entrenamiento de alto umbral”, y será una de las herramientas que se utilizarán para tratar de disminuir la sensación de dolor del tobillo y frenar así lo menos posible el avance alcanzado en la rodilla, que es la que protagoniza este trabajo.

- **Educación cruzada.** Otra buena herramienta además del entrenamiento de alto umbral, es la “Educación cruzada”. Se ha descubierto que después de un entrenamiento de fuerza con la extremidad ipsilateral, se obtienen aumentos de niveles de fuerza en los lados contralaterales no entrenados y menos atrofia de los músculos inactivos si se trata de un miembro lesionado y/o inmovilizado (Cirer-Sastre, Beltrán-Garrido, & Corbi, 2017).

A nivel periférico y medular, varios estudios sugieren la existencia de alteraciones en la sincronización de unidades motoras y de conductividad neural similar a las observadas en el miembro entrenado (Cirer-Sastre et al., 2017). A nivel subcortical y cortical, existe alguna evidencia que confirma la existencia de una interacción neural entre los dos hemisferios, lo que respalda el modelo de “activación cruzada”. Esto se ve ayudado por una supuesta reorganización cortical producida por el aprendizaje motor, y mediante el cual se produce una mayor plasticidad interhemisférica (Cirer-Sastre et al., 2017).

En su meta-análisis, [Cirer-Sastre y colaboradores \(2017\)](#) encontraron que los programas de entrenamiento que usan cargas de entre 3-5 series de 8-15 repeticiones con descansos de 1-2 minutos, o lo que es lo mismo, cargas no muy elevadas y con buenos descansos no provocando altos niveles de fatiga o llegando al fallo muscular (que dieron peores resultados), pueden llegar a obtener mejoras de fuerza en la extremidad no entrenada de hasta un 40% aproximadamente respecto de las ganancias logradas en la pierna entrenada. Así mismo, las interacciones más fuertes observadas tuvieron lugar con los ejercicios excéntricos, en comparación con los ejercicios concéntricos e isométricos, probablemente por el efecto de las adaptaciones neuromusculares que produce el entrenamiento excéntrico.

Por lo tanto, emplearemos esta herramienta en las primeras sesiones tras el incidente del tobillo para aquellos ejercicios en los que se refiera dolor o imposibilidad de realizarlos por dicho motivo, con la intención de seguir generando adaptaciones positivas en el miembro afectado durante su recuperación.

Por último, se mantienen las sesiones de **entrenamiento complementario** con mi hermano Rafael, adaptando los ejercicios al estado de progresión de la clienta y también al leve percance ocurrido en el tobillo. Una vez superado este percance, se retoman los ejercicios enfocados a la mejora de la fuerza y funcionalidad del miembro lesionado, así como circuitos interválicos para aumentar al gasto calórico.

Educación frente al dolor

Dadas las circunstancias, se realizará una segunda charla educativa del dolor para volver a recordar conceptos, y emplearlos ante la nueva situación en la nos enfrentamos a una pequeña lesión que también va acompañada de dolor (aunque agudo en este caso).

Aumento de la fuerza y funcionalidad de miembro lesionado

Durante esta fase, cobrará protagonismo (sobre todo una vez superado el percance del tobillo), la **sobrecarga excéntrica**. La literatura describe que la carga excéntrica acentuada (“sobrecarga excéntrica”) en un ejercicio induce mayores mejoras de fuerza, potencia y velocidad en comparación con los ejercicios sin sobrecarga excéntrica. Estas mejoras resultan del aumento de la activación del agonista volitivo, el aumento de la longitud de los fascículos musculares, la hipertrofia muscular, el cambio de fibras hacia fibras rápidas tipo IIx y las mejoras en la función del ciclo estiramiento-acortamiento ([Douglas, Pearson, Ross, & McGuigan, 2018](#)).

Sin embargo, no se ha estudiado tanto la influencia de la velocidad de ejecución de esa fase excéntrica. En un estudio publicado por [Douglas y colaboradores \(2018\)](#), compararon los efectos de la sobrecarga excéntrica de tempo lento y rápido sobre la fuerza, potencia y rendimiento en velocidad. Los resultados obtenidos describieron mejoras más importantes a nivel de fuerza, potencia y velocidad de desplazamiento en el grupo que realizó los ejercicios de forma lenta respecto a la forma rápida, y se cree que se debe a mecanismos neuronales, ya que no se observaron cambios claros en el grosor muscular, el ángulo de peneación o la longitud de los fascículos. Por lo tanto, esta será otra de las herramientas que llevaremos a cabo en nuestro programa ([Douglas et al., 2018](#)).

Por lo tanto, emplearemos la sobre carga excéntrica con una relación 1:3 de tiempo de ejecución entre la fase concéntrica/excéntrica para lograr estas adaptaciones en el entrenamiento.

Mientras tanto, se acentuará más el trabajo sobre la **musculatura isquiotibial**, tratando de duplicar la cantidad de ejercicios que trabajen este grupo muscular posterior, y reducir levemente el trabajo sobre la musculatura anterior (cuádriceps) para no aumentar así la ratio H/Q.

Por último, y al igual que se hizo en la Fase 2, el trabajo unipodal se verá incrementado, siguiendo la misma dinámica de empezar siempre por el miembro débil (lesionado) y aumentando el volumen de éste con respecto al miembro sano.

Disminución % grasa corporal y visceral, y aumento masa muscular

Para la fase final del programa, ya reducidas las molestias de tobillo y recuperado el progreso del programa de readaptación de la rodilla, se comienza a integrar tareas en las sesiones de entrenamiento enfocadas también a la pérdida de peso. Un objetivo que hasta ahora había sido buscado prioritariamente con la mejora de la alimentación y el aumento de la actividad física, pero que tras la evolución de la clienta, puede empezar a buscarse también con ejercicios específicos para ello en los entrenos.

El **entrenamiento interválico** tiene un gran potencial para promover la pérdida de peso, ya que tiene beneficios similares al entrenamiento continuo de intensidad moderada, pero requiere mucho menos tiempo. Se trata de intercalar períodos de recuperación entre intervalos de esfuerzo, y uno de los tipos más comunes de entrenamiento de esta metodología, son los entrenamientos interválicos de alta intensidad (“HIIT”). Estos requieren un esfuerzo “casi máximo” realizados a altas frecuencias cardíacas y/o VO₂max (Tabata, 2019)..

En cuanto a la pérdida de peso, el HIIT produce mayor pérdida de peso que el entrenamiento continuo, incluso si el gasto de energía realizado durante el entrenamiento es menor o igual al del entrenamiento continuo. Esto se debe a un mayor gasto de energía en reposo y la utilización de las grasas para ello inmediatamente después del entrenamiento HIIT, debido al déficit de oxígeno generado en los períodos de esfuerzo de alta intensidad (más allá del umbral aeróbico, no pudiendo obtener toda la energía necesaria sólo a través de la vía aeróbica) (Tabata, 2019).

Teniendo en cuenta que estamos ante una recuperación de una lesión, que ha pasado por un pequeño “bache” tras el incidente con el tobillo, la intensidad de estos entrenamientos interválicos deberá respetar el estado de recuperación y de forma de la clienta, por lo que los intervalos de trabajo no deberán ser demasiado largos ni exigentes, y es aquí donde entra la metodología “TABATA”.

Consiste en un entrenamiento interválico con 3-4 series de 20 segundos de trabajo a alta intensidad, y 10 segundos de descanso, con 1-2 minutos de descanso entre cada vuelta completa a los circuitos. El intervalo de trabajo a alta intensidad emplea la vía anaeróbica para obtener energía, lo que produce un déficit de oxígeno que debe pagarse, y es a través del período de descanso donde se recupera este déficit a través de la vía aeróbica (y que continúa al finalizar el entrenamiento), por lo que se trata de una metodología que involucra ambos sistemas de obtención de energía y produce un alto gasto calórico durante y después del entrenamiento (Tabata, 2019).

Para complementar esta metodología, utilizaremos también un **chaleco lastrado**. Dado que aún no nos encontramos en un estado de recuperación que permita integrar impactos sobre la articulación lesionada, como los saltos o la carrera (corresponderían a la fase 3 que no se podrá alcanzar por el contratiempo de la lesión de tobillo), el uso de un chaleco lastrado es una buena herramienta para aumentar la intensidad de aquellos ejercicios que, por sus características, están más “limitados” en cuanto al potencial gasto calórico, en comparación con otros ejercicios como la carrera, los cambios de ritmo, saltos y recepciones, etc.

En un estudio analizaron el efecto de emplear chalecos lastrados como complemento a un programa de entrenamiento sumado a una dieta hipocalórica en sujetos con sobrepeso/obesidad. La pérdida de músculo durante la pérdida de peso se atribuye en parte a la disminución de la tensión mecánica provocada por la pérdida de dicho peso, por lo que mejorar la carga gravitacional en el músculo a través de un chaleco lastrado durante la restricción calórica, disminuyó la cantidad de músculo perdido para una pérdida de peso total dada (Normandin et al., 2018).

Aumento de la AF y mejora de la CF

Aumentaremos el objetivo diario de pasos a 9.000/día. Una vez se solventa la lesión de tobillo y se recupera el estado inicial, la intensidad de los entrenamientos seguirá subiendo (sobre todo con el trabajo TABATA), por lo que la CF se verá también beneficiada.

Reducción del estrés y mejora postural

Misma dinámica que en las dos fases anteriores. Aprovecharemos que se trata de la última fase de cara al test final para utilizarlo como motivación por esforzarse al máximo y poder alcanzar todos los objetivos que nos marcamos al principio del programa.

METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA FASE 3

A continuación, se muestra la metodología de los contenidos específicos de la Fase 3:

- **Volumen.** En esta fase ya más avanzada, donde el entrenamiento de fuerza gana protagonismo, usaremos como guía la metodología que utilizó Stensrud y sus colaboradores (2012), con la siguiente progresión (aunque ésta podrá variar en función de la evolución del cliente, tanto en aumento, como en disminución de volumen):
 - o 3 series x 12 repeticiones.
 - o 3 series x 8 repeticiones.
 - o 4 series x 6 repeticiones.

- **Intensidad de la sesión (RPE).** Durante esta fase 3, la intensidad de la sesión comenzará a tener un papel principal. Una vez recuperado el tobillo, se comenzarán a incluir circuitos metabólicos con el objetivo de aumentar el gasto calórico, así como se incluirán ejercicios de fuerza mucho más exigentes de los hasta ahora realizados, por lo que buscaremos un carácter de esfuerzo de entre 8-9/10 en la Escala de Borg, cuyo cartel colocamos en la sala de entrenamiento para facilitar su interpretación.
- **Dolor.** El dolor seguirá siendo un moderador importante de las primeras sesiones, teniendo en cuenta el estado del tobillo y la subida en la escala EVA de dolor debido a este acontecimiento. Una vez superado, el dolor pasará a un segundo plano, no por que deje de ser importante, sino porque viendo la progresión, probablemente haya desaparecido y la clienta ya tenga conciencia sobre lo que es un dolor preocupante, y lo que son simples agujetas o la propia fatiga muscular.
- **Tipos de ejercicios (CCA o CCC).** Atendiendo a la fase actual en la que nos encontramos, y a las características y objetivos que la literatura plantea para esta segunda fase, los ejercicios que involucren al miembro lesionado irán más enfocados a buscar CCC, una vez superada la lesión de tobillo. Hasta entonces, volverán a utilizarse ejercicios en CCA para evitar forzar la articulación subastragalina. Para el resto de ejercicios, tales como aquellos de miembro superior, se intercalarán ejercicios de CCA (como puede ser un lanzamiento de balón medicinal) con ejercicios de CCC (como pueden ser tracciones en TRX). En la fase final del programa, prácticamente todos los ejercicios serán en CCC, por su mayor exigencia neuromuscular, y también por su mayor gasto calórico al involucrar a un mayor número de músculos en una misma acción.
- **Tipo de ejercicio (Analítico – Global).** Siguiendo la línea del apartado anterior, aquellos ejercicios (principalmente de fuerza) que involucren el miembro lesionado comenzarán a integrar tareas más globales a partir de la recuperación del tobillo, exigiendo ya más a la articulación teniendo en cuenta las buenas sensaciones que la clienta está teniendo tras casi tres meses de entrenamiento y una vez superado el problema del tobillo. De nuevo, aquellos ejercicios que involucren a los miembros superiores y también al tronco o “CORE”, buscarán ser más globales, para obtener mayores ganancias a nivel de fuerza y a nivel neuromuscular, así como un mayor gasto calórico.

6.4.4. Sesiones.

Fase 3

8) SESIÓN FASE 3 POST LESIÓN TOBILLO		
PARTE DE LA SESIÓN	Ejercicio / Acción	Metodología
CALENTAMIENTO	-Foam Roller.	-10-15 pasadas por cada músculo rápidas y superficiales: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.
	-Bicicleta estática.	-10' Bicicleta estática.

-Sentadilla isométrica (efecto analgésico)



-3s x 1' isometría con buen rango de flexión de rodilla.

-Dorsiflexión sobre step con tracción de astrágalo.



-3s x 10rep con kettlebell 4kg sobre rodilla. Se realiza 1 SERIE EXTRA con la pierna lesionada. Se regula la tensión de la goma en función a la sensación de dolor/incomodidad del tobillo afectado.

-Educación cruzada en extensión de cuádriceps con sobrecarga excéntrica miembro sano.



-3s x 8rep fase concéntrica bilateral, fase excéntrica unilateral con pierna sana y sobrecarga excéntrica (se añade un disco sólo en fase excéntrica).

-Monster walk.



-3s x 10rep (pasos laterales) con mini band de resistencia media. Se realiza 1 SERIE EXTRA con la pierna lesionada. Apertura de pasos ligeramente superior a caderas y con pequeña flexión de rodilla-cadera. No superar escala EVA de dolor de tobillo superior a 3/10.

-Educación cruzada en flexión de rodilla con sobrecarga miembro sano.



-2s x 10rep. Se realiza sólo con el miembro sano. Fase concéntrica ayudada con tracción en TRX. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica.

PARTE PRINCIPAL	<p>-CORE anti-rotación. Press pallof con perturbaciones.</p>  <p>-Entrenamiento alto umbral con CIRCUITO TABATA en TRX:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexiones. - Tracciones. - Rotaciones cintura escapular. - Excéntrico abdominales. - Bíceps. - Tríceps. 	<p>-3s x 30" de perturbación por cada lado. Indicación de flexionar/extender brazos manteniendo las manos siempre frente al ombligo. Se cambia constantemente la dirección del vector de fuerza para generar más perturbación.</p> <p>-3 vueltas al circuito con 20" de trabajo + 10" de descanso. 30" descanso entre cada vuelta al circuito.</p>
VUELTA A LA CALMA	<p>-Bicicleta estática.</p> <p>-Foam Roller.</p> <p>-FNP cuádriceps-isquio.</p>	<p>-5' Bicicleta estática.</p> <p>-10-15 pasadas por cada músculo, más lentas y profundas: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.</p> <p>-Series de 4-5 angulaciones progresivas por cada músculo y miembro inferior.</p>

9)SESIÓN FASE 3 – OBJ: Fuerza miembro inferior, trabajo unipodal y circuitos metabólicos

PARTE DE LA SESIÓN	Ejercicio / Acción	Metodología
CALENTAMIENTO	<p>-Foam Roller.</p> <p>-Bicicleta estática.</p>	<p>-10-15 pasadas por cada músculo rápidas y superficiales: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.</p> <p>-10' Bicicleta estática.</p>

-Sentadilla isométrica (efecto analgésico) con componente lúdico.



-3s x 1' isometría con mayor rango de flexión de rodilla y manteniendo el globo en el aire.

-Sentadilla con barra.



-4s x 6rep. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica. Feedback visual inmediato con espejo. Instrucción de "separar las losas del suelo" y de "romper la barra", para generar con este último mayor estabilidad de hombros generando fuerza de torque que coapte la articulación.

-Peso muerto unilateral.



-3s x 8rep. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica. Se realiza 1 SERIE EXTRA en miembro lesionado. Mancuerna en lado contralateral para mayor trabajo musculatura abductora de cadera estabilizadora del plano frontal. Feedback visual inmediato con espejo.

-Transmisión fuerza CORE plano trasversal con Wallball.



-3s x 10rep cada lado. Instrucción de "romper la pared" para lanzar con la máxima intencionalidad.

-CIRCUITO TABATA con chaleco 4kg:

- Subir y bajar cuesta a trote.
- Subir y bajar step.
- Jumping jacks.
- Lanzamiento floorball a suelo



-4 vueltas al circuito con 20" de trabajo + 10" de descanso. 30" descanso entre cada vuelta al circuito. Chaleco con 4kg, aproximadamente el peso (en valor absoluto) que ha perdido durante el programa de intervención para concienciar del "peso que se ha quitado de encima" desde que empezó a entrenar y comer mejor.

VUELTA A LA CALMA	<p>-Bicicleta estática.</p> <p>-Foam Roller.</p> <p>-FNP cuádriceps-isquio.</p>	<p>-5' Bicicleta estática.</p> <p>-10-15 pasadas por cada músculo, más lentas y profundas: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.</p> <p>-Series de 4-5 angulaciones progresivas por cada músculo y miembro inferior.</p>
--------------------------	---	--

Entrenamiento complementario

10) SESIÓN ETTO. COMPLEMENTARIO: OBJ: Fuerza/estabilidad/propiocepción miembro inferior y CF		
PARTE DE LA SESIÓN	Ejercicio / Acción	Metodología
CALENTAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Foam roller. - Bicicleta estática. 	<p>-10-15 pasadas por cada músculo rápidas y superficiales: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.</p> <p>-10' Bicicleta estática.</p>
	<p>-Extensión de cuádriceps con sobrecarga excéntrica sólo miembro lesionado.</p>  <p>- Estabilidad monopodal lanzando pelotas de tenis.</p>  <p>-Puente de isquios sobre fitball.</p> 	<p>-3s x 8rep. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica. Se realiza SÓLO con el miembro lesionado, tanto la fase concéntrica como excéntrica. En la fase excéntrica se coloca un disco más, que luego se retira para la fase concéntrica.</p> <p>-3s x 30" cada pierna manteniendo el equilibrio mientras se reciben y devuelven pelotas de tenis en el aire.</p> <p>-3s x 10rep.</p>

PARTE PRINCIPAL	<p>-Sentadilla búlgara</p>  <p>-Circuito TABATA en TRX: - Tracciones. - Flexiones. - Excéntrico abdominales. - Abducción de hombros.</p> 	<p>-2s x 8rep. Se realiza 1 SERIE EXTRA con miembro lesionado. Relación 1:3 fase concéntrica/excéntrica. Feedback visual inmediato con espejo para evitar valgo.</p> <p>-3 vueltas al circuito con 20" de trabajo + 10" de descanso. 30" descanso entre cada vuelta al circuito.</p>
VUELTA A LA CALMA	<p>-Bicicleta estática.</p> <p>-Foam Roller.</p>	<p>-5' Bicicleta estática.</p> <p>-10-15 pasadas por cada músculo, más lentas y profundas: gemelos, isquios, glúteos, lumbar, cintura escapular, cuello, cuádriceps, aductores y abductores de cadera.</p>

6.4.5. Control/monitorización del entrenamiento.

A partir del incidente acaecido durante sus vacaciones, una vez más el **dolor** ha sido el elemento más importante a la hora de controlar el volumen y la intensidad del entrenamiento. Antes de comenzar cada entrenamiento, mediante **Escala EVA**, se preguntaba a la clienta a cerca de su dolor de tobillo y en base a su respuesta, se adapta la sesión de entrenamiento.

- Media escala EVA tobillo 12ª semana: 6/10.
- Media escala EVA 13ª semana: 3/10.
- Media escala EVA 14ª semana: 1/10.
- Media escala EVA 15ª semana 0/10.

Del mismo modo, la escala **RPE** ya se establece en todos los entrenos una vez se superan las molestias de tobillo y se continúa aumentando la intensidad de los entrenamientos.

De cara a poder afrontar la última semana de entrenamientos de la mejor manera posible para preparar los test de evaluación final del programa, el día 7 de septiembre acudimos a una fisioterapeuta con el objetivo de eliminar el dolor residual de la lesión de tobillo, y de paso descargar la musculatura del miembro superior para "resetearla" para poder rendir al máximo en la intervención final.

Para ello, contamos con la ayuda de **Carmen Lozano**, fisioterapeuta y osteópata también de la empresa Fidas Health & Sport Center del Puerto de Santa María, que cuenta con un amplio currículum, entre los que destacan:

- Diplomada en Fisioterapia por la Universidad de Sevilla (2004-2007).
- Certificado de Osteopatía (C.O.) a través de la Escuela de Osteopatía de Madrid (EOM).
- Nivel 1 indicción miofascial: "Técnicas estructurales" (profesor Andrej Pilatz).
- Certificación en entrenamiento y readaptación de lesiones "Movement Trainer Course" (MTC) de Fideas.

La sesión tuvo una duración de 1 hora, y los resultados fueron muy satisfactorios, tanto para Carmen y para la cliente, como para mí mismo, que estuve presente durante la sesión para poder dialogar con la fisioterapeuta sobre la metodología que estábamos llevando a cabo en los entrenamientos y facilitándonos toda la información posible que obteníamos ambos con tal de buscar juntos, cada uno desde su especialidad, el bien de la cliente a través de ese trabajo interdisciplinar tan importante. El informe llevado a cabo por Carmen se encuentra en el [Anexo VIII](#).

6.4.6. Evaluación del progreso.

- ➔ En cuanto a la **RECUPERACIÓN DEL TOBILLO**, ha sido exitosa, ya que empezamos en una escala EVA de 6/10 y hemos acabado con un 0/10, por lo que las herramientas empleadas (sobre todo, la segunda charla educativa) para tratarlo han tenido éxito, y el **DOLOR** ha desaparecido, tanto en tobillo, como sobre todo en rodilla.



- ➔ Respecto al **OBJETIVO** de la **MEJORA DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL**, se mantuvo el control a través de bioimpedancia eléctrica. La cuarta medición se llevó a cabo al inicio del mes de agosto, mientras que la medición final, se llevó a cabo en la segunda semana de septiembre, cuando se finaliza el programa de entrenamiento. Este seguimiento se puede ver en el [Anexo V](#), y la comparación entre la medición inicial al programa y la medición final, en el [Anexo VI](#), que comentaremos a continuación en el apartado de Resultados. En total, se perdió durante el final de la Fase 2, y el final de la Fase 3, un total de **200g**, con una ganancia de masa muscular de **900g** y una pérdida de masa grasa de **1,1kg**.



- ➔ A nivel de **AUMENTO DE AF Y MEJORA DE LA CF**, se continua con el registro de la pulsera de actividad Mi Band 3. Durante esta nueva segunda fase, estos han sido los resultados:
- 4ª Semana agosto = media de 7.539 pasos/día.
 - 5ª Semana agosto = media de 7.871 pasos/día.
 - 1ª Semana septiembre = media de 10.837 pasos/día.
 - 2ª semana septiembre = 9.854 pasos/día.

MEDIA TOTAL DE LA SEGUNDA FASE 2 ➔ **9.025 PASOS/DÍA**, cumpliendo el **OBJETIVO** de 9.000 pasos/día propuesto.

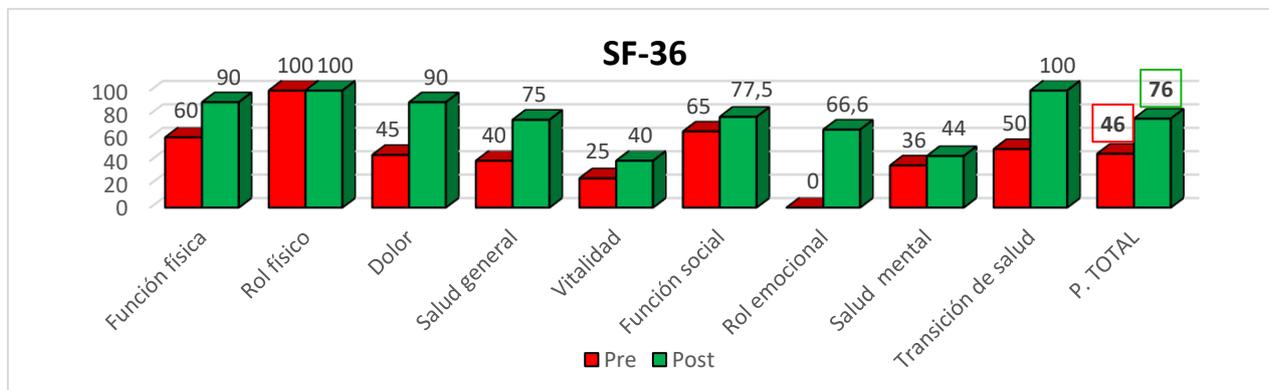


- ➔ En cuanto al **AUMENTO DE FUERZA Y FUNCIONALIDAD DE LA RODILLA**, y en definitiva, al **RESULTADO FINAL DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN**, el viernes 13 de septiembre se llevó a cabo la valoración final, repitiendo todos aquellos test realizados en la evaluación inicial y que a continuación son reflejados.

7. RESULTADOS (EVALUACIÓN FINAL)

A continuación, procedemos a evaluar los resultados obtenidos tras el programa de intervención, partiendo de los datos iniciales obtenidos en la evaluación inicial, y de los OBJETIVOS marcados en el punto 4.

7.1. Resultados sobre el nivel de CALIDAD DE VIDA

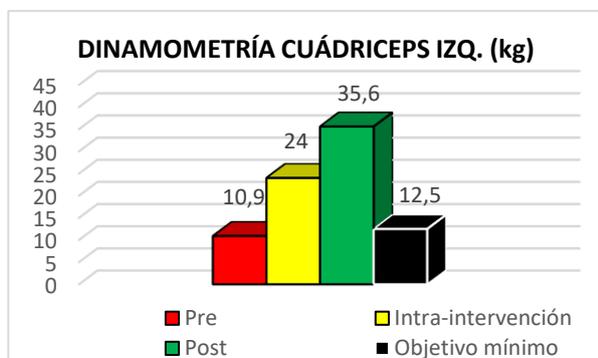


Gráfica 20. Resultados del cuestionario SF-36 sobre CALIDAD DE VIDA, pre y post intervención. Puntuación total pasa de 46 a 76.

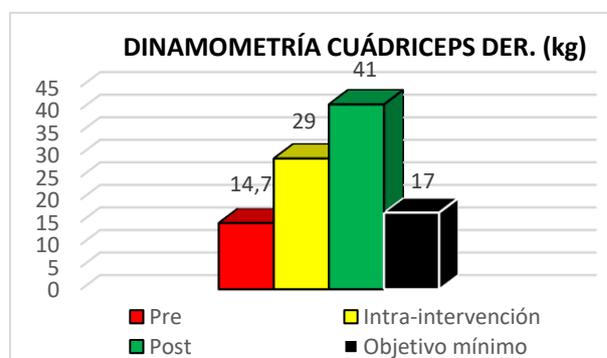
7.2. Resultado de los cuestionarios y test enfocados a la RECUPERACIÓN FUNCIONAL DE RODILLA

A continuación, se muestran los resultados finales (verde) de los diferentes cuestionarios y test, tanto de la evaluación pre-intervención (rojo) como de la intra-evaluación (amarillo), junto con el objetivo establecido (negro) al inicio del programa:

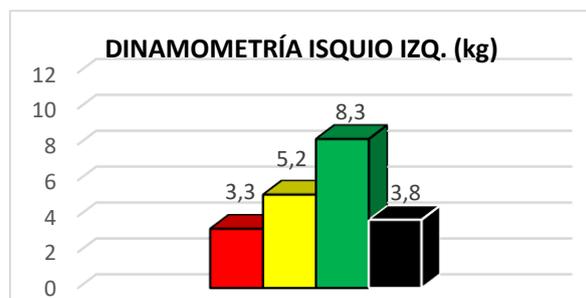
➔ Aumento de fuerza rodilla afectada y no afectada



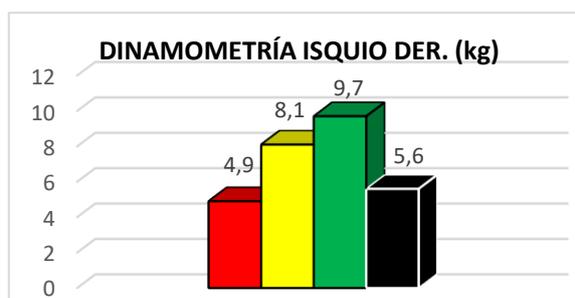
Gráfica 21. Resultados dinamometría isométrica 90° flexión de rodilla cuádriceps izquierdo pre-intra-post intervención y distancia a objetivo.



Gráfica 22. Resultados dinamometría isométrica 90° flexión de rodilla cuádriceps derecho pre-intra-post intervención y distancia a objetivo.



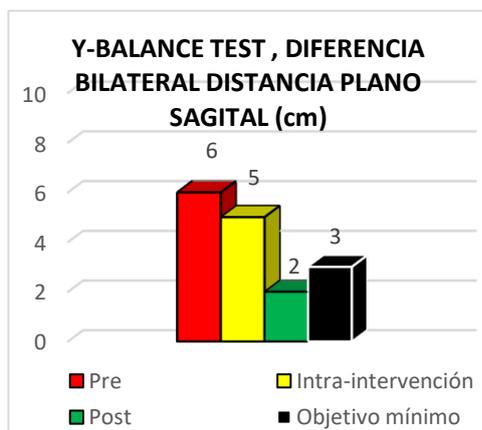
Gráfica 23. Resultados dinamometría isométrica 90° flexión de rodilla isquiotibial izquierdo pre-intra-post intervención y distancia a objetivo.



Gráfica 24. Resultados dinamometría isométrica 90° flexión de rodilla isquiotibial derecho pre-intra-post intervención y distancia a objetivo.

- Ratio isquio-cuádriceps ("H/Q").
 - *Pierna derecha*: 41kg (cuádriceps) / 2 (mitad) = 20,5kg (ideal). Fuerza de isquios = 9,7kg → **Ratio H/Q = 23,65%** (50% óptimo).
 - *Pierna izquierda*: 35,6kg (cuádriceps) / 2 (mitad) = 17,8kg (ideal). Fuerza de isquios = 8,2kg → **Ratio H/Q = 23,03%** (50% óptimo).
- Simetría de fuerza.
 - *Cuádriceps izquierdo vs. derecho*: 35,6kg / 41kg → **13,17%** **desequilibrio de fuerza cuádriceps pierna lesionada respecto de no lesionada.**
 - *Isquio izquierdo vs. derecho*: 8,2kg / 9,7kg → **14,43%** **desequilibrio fuerza isquio pierna lesionada respecto de no lesionada.**

→ Aumento de funcionalidad



Gráfica 25. Diferencia bilateral alcanzada en plano sagital en Y-Balance test pre-intra-post intervención.

- **Y-balance Test.** Además de la reducción de la diferencia bilateral en el plano sagital mostrada en las gráfica, recopilamos a continuación el resto de planos:

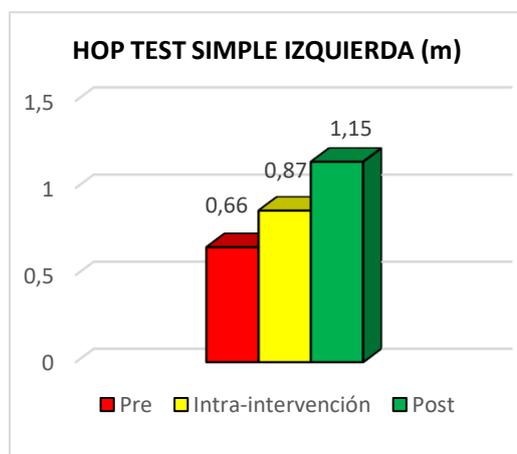
Pierna derecha apoyada.

- Anterior = 59cm (respecto a los 52cm anteriores).
- Postero-medial = 72cm (antes 59cm).
- Postero-lateral = 73cm (antes 51cm).

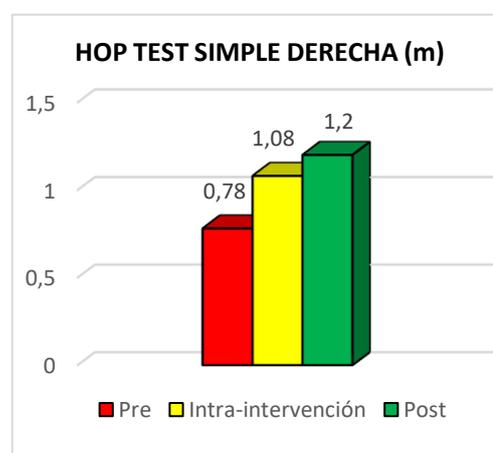
Pierna izquierda apoyada.

- Anterior = 57cm (antes 46 cm).
- Postero-medial = 70cm (antes 42cm).
- Postero-lateral = 73,5 (antes 53cm).

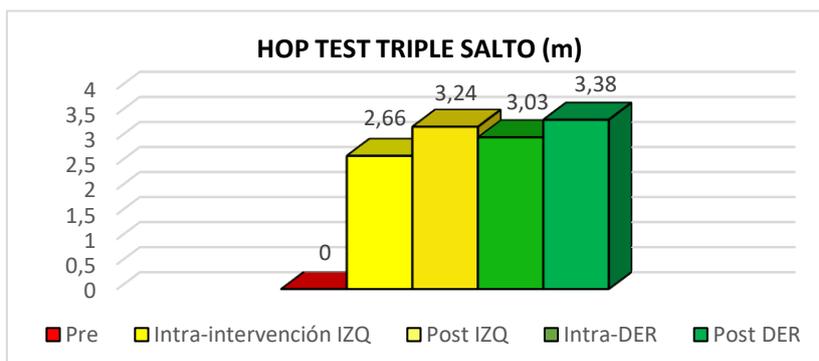
- Step down test.
 - *Pierna derecha* = mejoría significativa en **plano sagital**. Mejoría también en **plano frontal**, aunque aún hay margen de mejora.
 - *Pierna izquierda* = a diferencia de la valoración inicial, consigue completar el test. **Idem que pierna derecha.**
- Hop test.



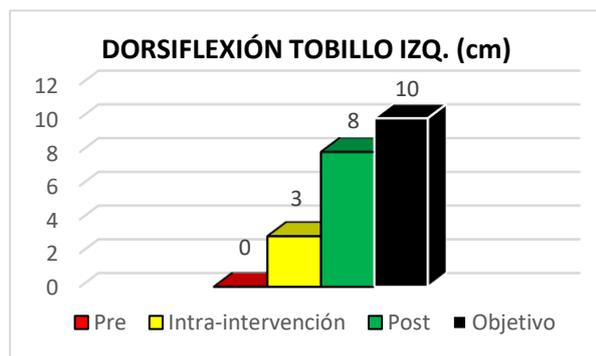
Gráfica 26. Resultado hop test simple pierna izquierda pre-intra-post intervención.



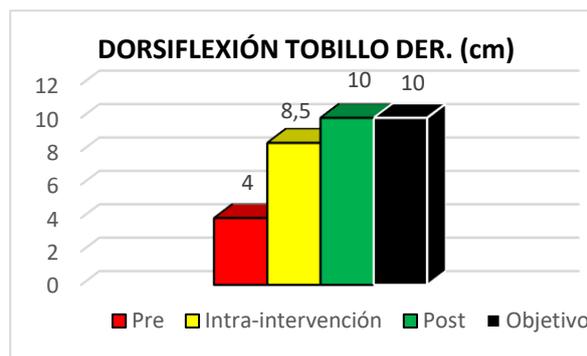
Gráfica 27. Resultado hop test simple pierna derecha pre-intra-post intervención.



Gráfica 28. Resultado hop test triple pre-intra-post intervención pierna izquierda y derecha.

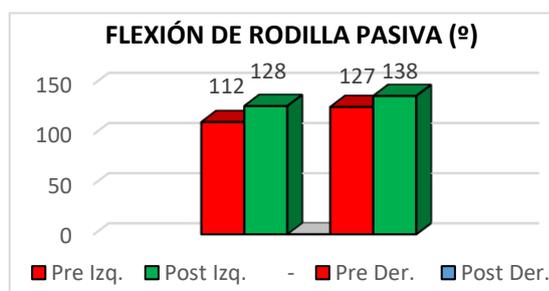


Gráfica 29. Resultados del "Lunge test" del tobillo izquierdo pre-intra-post intervención y distancia a objetivo.



Gráfica 30. Resultados del "Lunge test" del tobillo derecho pre-intra-post intervención y distancia a objetivo.

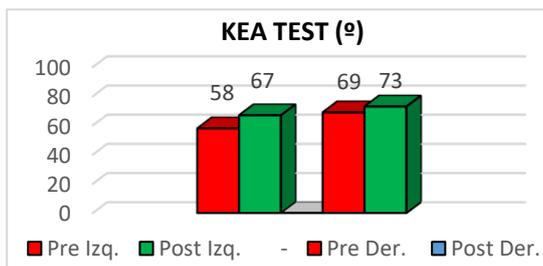
- o Movilidad estructuras adyacentes. Vistos ya los resultados obtenidos en la dorsiflexión de tobillo, pasamos a:
 - **Rodilla** → Medimos la capacidad de flexión pasiva de rodilla (tendido prono), teniendo en cuenta que estamos ante una lesión de menisco y ésta puede verse afectada:



Gráfica 31. Resultados de la flexión de rodilla pasiva pre-post intervención.

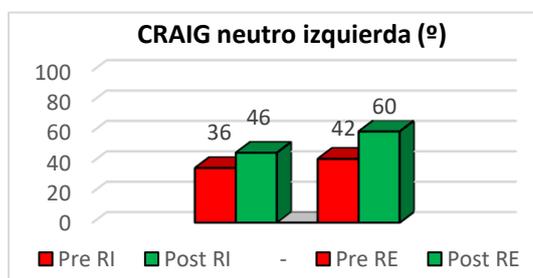
- **Cadera** → Se analizarán a través de los siguientes test de flexibilidad:
 - **Test de Thomas.**
 - Psoas ilíaco. A diferencia del test inicial, **no se observa** más el pequeño acortamiento de la pierna izquierda (lesionada).
 - Recto anterior. No se observa acortamiento.
 - TFL. Seguimos observando ligera rotación externa, aunque parece haberse focalizado más a nivel tibial que a nivel de cadera.

- KEA Test. Medimos la capacidad de extensión de rodilla desde flexión de cadera en grados:

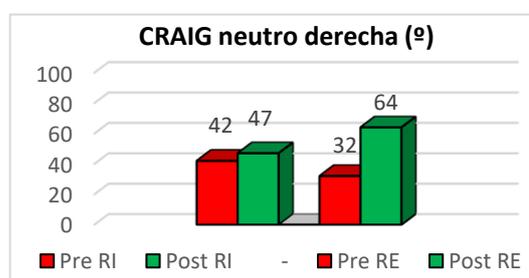


Gráfica 32. Resultados del "KEA test" en ambos miembros pre-post intervención.

- Prueba de Craig.
 - Cadera neutra (tendido prono):

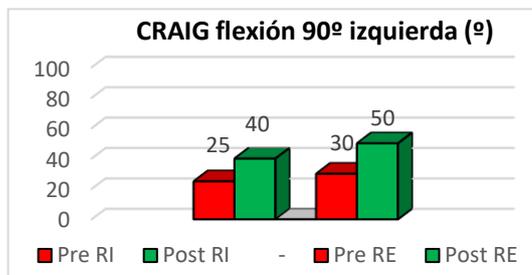


Gráfica 33. Resultados la prueba de "Craig" pre-post intervención en pierna izquierda con cadera neutra.

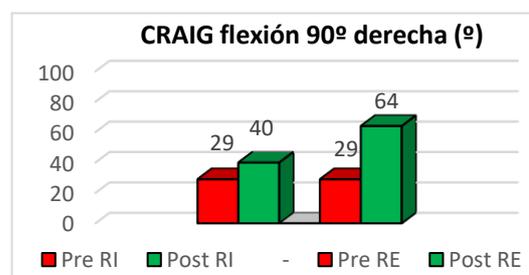


Gráfica 34. Resultados la prueba de "Craig" pre-post intervención en pierna derecha con cadera neutra.

- Cadera en 90° flexión (tendido supino):



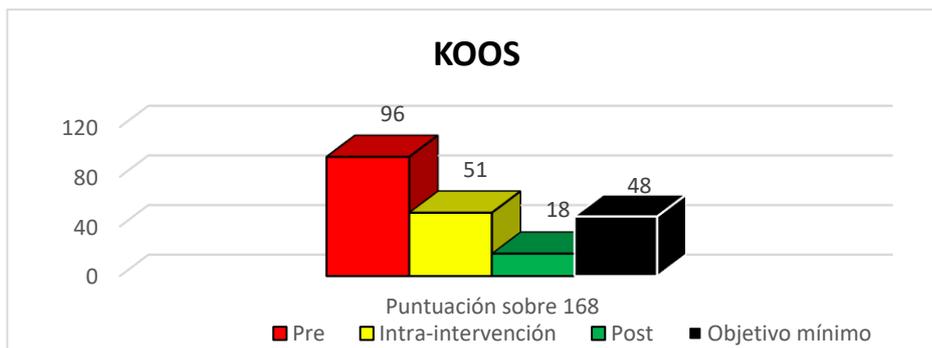
Gráfica 35. Resultados la prueba de "Craig" pre-post intervención en pierna izquierda con cadera en flexión.



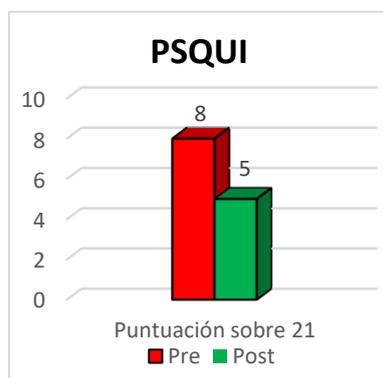
Gráfica 36. Resultados la prueba de "Craig" pre-post intervención en pierna derecha con cadera en flexión.

- Slump test.
 - Pierna derecha = negativo.
 - Pierna izquierda = negativo (respecto del positivo inicial).
- Test Ober modificado.
 - Pierna derecha = negativo, no se aprecia acortamiento.
 - Pierna izquierda = negativo, no se aprecia acortamiento.

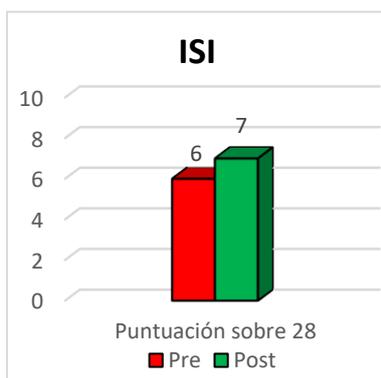
➔ Disminución de dolor rodilla afectada



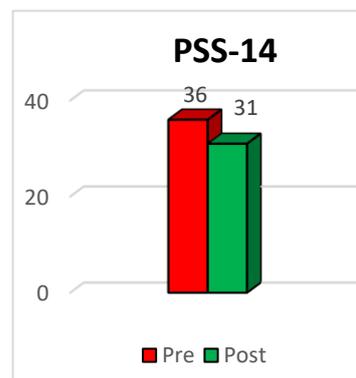
Gráfica 37. Resultados del cuestionario KOOS específico de RODILLA Pre/Intra-Intervención y distancia a objetivo.



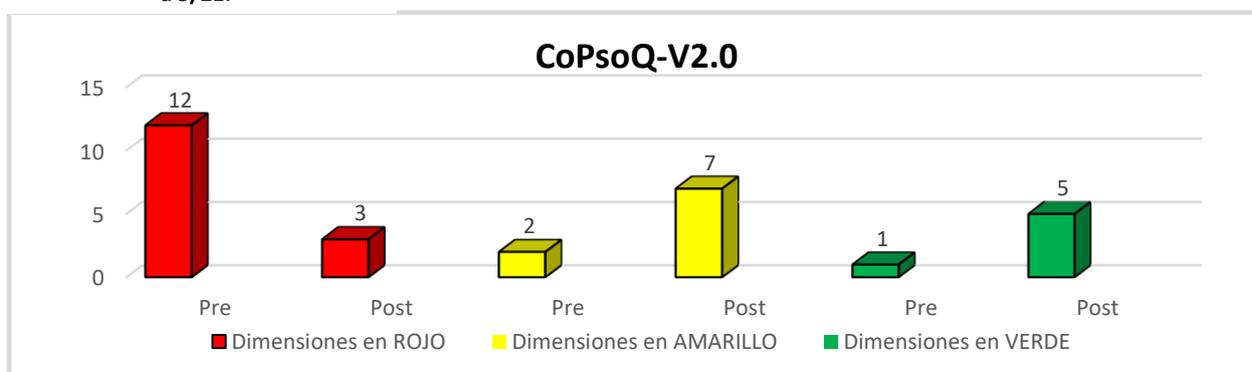
Gráfica 38. Resultados cuestionario PSQUI para evaluar ÍNDICE DE CALIDAD DE SUEÑO de Pittsburgh. Pasa de 8/21 a 5/21.



Gráfica 39. Resultados cuestionario ISI para medir ÍNDICE GRAVEDAD DEL INSOMNIO. Empeora 1 punto.



Gráfica 40. Resultados cuestionario PSS-14 para evaluar ESCALA DE PERCEPCIÓN DE ESTRÉS. Pasa de 36 a 31 puntos.



Gráfica 41. Resultados del cuestionario CoPsoQ-V2.0 para medir RIESGO PSICOSOCIAL EN EL LUGAR DE TRABAJO. 9 dimensiones rojas desaparecen, y se reparten en 5 amarillas y 4 verdes.

7.3. Resultado de los cuestionarios y test enfocados al SÍNDROME METABÓLICO

➔ Mejora de la composición corporal

- Bioimpedancia eléctrica (Anexo V y Anexo VI). Con fecha 13 de septiembre, se realiza la última medición igualando el procedimiento realizado en las anteriores mediciones. A continuación, se muestran las diferencias principales de la primera medición al iniciar el programa, respecto de la última medición al finalizarlo.

- Primera medición en el inicio de la intervención:

PESO (kg)	IMC	MASA GRASA (%)	MASA MUSCULAR (kg)	AGUA CORPORAL (%)	METABOLISMO BASAL (kcal/día)	EDAD METABÓLICA	GRASA VISCERAL
71,8	26,4	37,4	42,6	45,9	1359	58 años	8

- Última medición post-intervención:

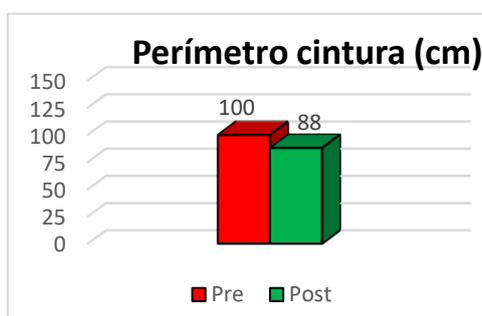
PESO (kg)	IMC	MASA GRASA (%)	MASA MUSCULAR (kg)	AGUA CORPORAL (%)	METABOLISMO BASAL (kcal/día)	EDAD METABÓLICA	GRASA VISCERAL
67,5	24,8	33,6	42,5	48,5	1341	47 años	7

- Principales cambios:
 - PESO → Bajada en valor absoluto de 4,3kg.
 - IMC → Bajada de 1,6 puntos.
 - % Grasa corporal → Bajada de 3,9%.
 - % Masa muscular → % Relativo sube de 59,3% a 63%, un 3,7% más.
 - Agua corporal → Subida de 2,6%.
 - Metabolismo basal → Ligera bajada en niveles absolutos, lo cual no es significativo teniendo en cuenta la mejora del % muscular.
 - Edad metabólica → Bajada de 11 años.
 - Grasa visceral → Bajada de 1 punto.

El informe final llevado a cabo por la nutricionista Lucía Estalayo, se encuentra en el [Anexo IX](#). Cabe resaltar, que las mediciones obtenidas por bioimpedancia en el caso de Lucía, tienen menos validez que las que he tomado en mi caso, ya que se llevaban a cabo en torno a las 16-17 de la tarde, después de haber almorzado y evidentemente, no encontrándose en ayunas y habiéndose consumido la mitad del día, las condiciones de medida en cada una de ellas podía variar enormemente, motivo por el cual no se han tenido muy en cuenta en el desarrollo de este programa, teniendo las que realizábamos en casa con un procedimiento estipulado. Las dietas que cada uno de esos días se prescribían, en cambio, sí se tuvieron muy en cuenta.

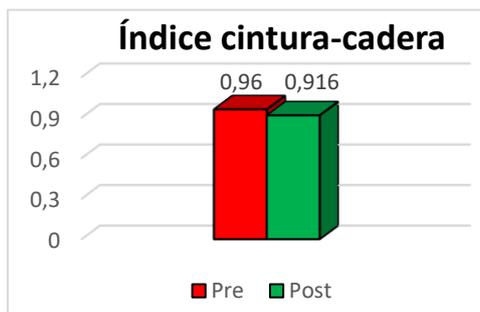
➔ Reducción del perímetro de cintura

- Perímetro de cintura, tomado en el punto más estrecho entre la 10ª costilla y la cresta ilíaca



Gráfica 42. Medición del perímetro de cintura (cm) pre-post intervención.

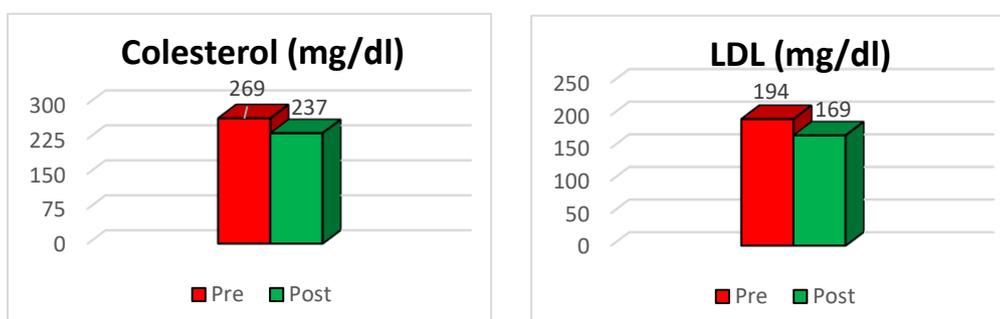
- Índice cintura-cadera (tomando el punto más ancho del glúteo):



Gráfica 43. Resultados del "índice cintura-cadera" pre-post intervención.

➔ Reducción del nivel de hipercolesterolemia

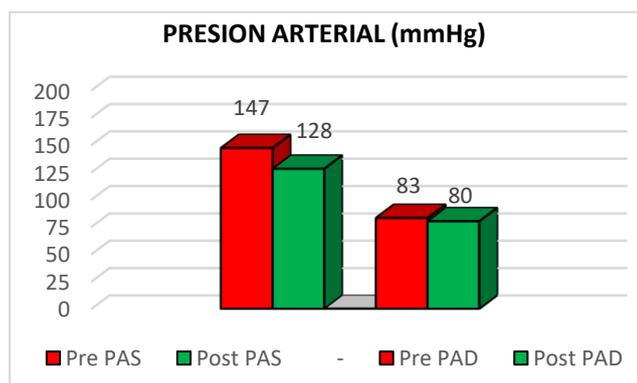
- Análisis de sangre. Los resultados del análisis se recogen en el [Anexo X](#). Los datos más relevantes son:



Gráficas 44 y 45. Parámetros de colesterol total y colesterol LDL (mg/dl) pre-post intervención.

➔ Reducción de la hipertensión

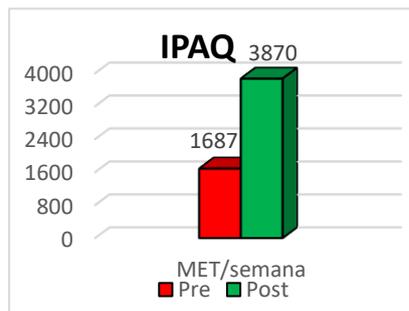
- Presión arterial en reposo. Los resultados obtenidos tras haber despertado en ayunas, en posición de sedestación, son los siguientes:



Gráficas 46. Parámetros de presión arterial (mmHg) pre-post intervención.

- Frecuencia cardíaca en reposo. Junto con la tensión arterial, se midió la frecuencia cardíaca en reposo, estando tumbada en la cama y en condiciones de relajación, obteniéndose un valor de **63ppm**, respecto de los 65ppm iniciales.

➔ Aumento de actividad física y condición física



Gráfica 47. Resultados del cuestionario IPAQ para medir nivel AF. Resultado pasa de 1687 MET/semana a 3870 (alto nivel de AF).

○ Batería ALPHA:

- **IMC y perímetro cintura.** IMC **24,8 (10 puntos)** y **88** perímetro cintura (**6 puntos**).
- **2km UKK test.** 2km en **18'21"** (respecto de los 19'53" iniciales). Velocidad media de **6,54km/h**, respecto de los 6,04km/h iniciales (**4 puntos**).
- **Equilibrio a 1 pierna.** Elige mantenerse sobre la pierna derecha (sana) y aguanta sin moverse **33 segundos** (casi el triple de tiempo que al inicio) (**4 puntos**).
- **Flexiones de brazos = 24** colocando las dos rodillas en el suelo, misma metodología que al inicio, cuando no fue capaz de hacer ni si quiera 1 flexión (no contabilizamos puntos al no replicar la técnica que exige el test al no ser capaz de hacer flexiones sin apoyar rodillas).
- **Salto vertical.** A dos piernas, ayudándose del impulso de los brazos y tocando con el dedo una pared, logra dejar la marca a 2,37m. Salta **37cm** (12cm más) (**6 puntos**)
- **Fuerza prensil.** **34kg** (8kg más que al inicio). Pasándolo a Newton multiplicándolo por 9,8 se obtiene un valor de 333,2 que dividimos entre el peso corporal, de 67,5kg. El resultado es **4,93 (8 puntos)**.

PUNTUACIÓN TOTAL DE 40 PUNTOS EN LA BATERÍA ALPHA respecto de los 28 iniciales.

7.4. Resultados de los test enfocados a los OBJETIVOS SECUNDARIOS: Aprendizaje/ desarrollo motor y mejora postural

➔ Aprendizaje y desarrollo motor

- Patrones motores. Estos no han sido necesarios de incluir en esta "valoración final", ya que su progreso se ha ido valorando día a día. Mediante focos externos, espejo, feedback de resultado, etc., se ha ido educando el movimiento de la clienta hasta alcanzar una técnica y una calidad de movimiento muy buena. Los aspectos destacados en la valoración inicial fueron:
 - Flexión lumbar en la sentadilla y peso muerto.
 - Flexión plantar en zancada.
 - Hiperextensión de rodilla en peso muerto.
 - Falta de retracción escapular, antepulsión de hombros.

Todos ellos han sido reeducados, gracias tanto al propio aprendizaje y control motor, como a las adaptaciones estructurales que han mejorado la calidad del movimiento, como es el caso de la mejora de dorsiflexión de tobillo o la reducción del acortamiento de pectorales menores que han permitido una mejor movilidad de hombro.

En cuanto a la batería Bannasar:

- **Forward bending test.** Se sigue observando susceptibilidad a la flexión lumbar, pero menos evidente que en el test inicial. Mantiene durante más tiempo la activación de erectores espinales y alcanza a mantener la curva fisiológica a una mayor flexión de cadera. El retorno a la posición inicial lo inicia ligeramente antes con la extensión lumbar, pero rápidamente interviene también la extensión de la cadera.

- **Side bending.**
 - Inclinación hacia la derecha prácticamente igual que hacia la izquierda, se observa todavía una ligera rotación de tronco, pero casi inapreciable.
- **Waiters Bow.** Es capaz de mantener la curvatura lumbar hasta los aproximadamente 75º de flexión de cadera, sin ceder a nivel dorsal. Ha ganado mucha disociación lumbopélvica.
- **One Leg Stance.**
 - Levantando pierna izquierda, se produce desplazamiento lateral de 5cm.
 - Levantando pierna derecha, se produce desplazamiento lateral de 3cm.

Por último, y respecto a las necesidades de movimiento, subir y bajar a la moto ha pasado de una dificultad de 8/10, a una dificultad de **0/10**.

➔ Mejora postural

○ Postura.



Figura 49. Foto pre-post intervención vista anterior.



Figura 50. Foto pre-post intervención vista posterior.

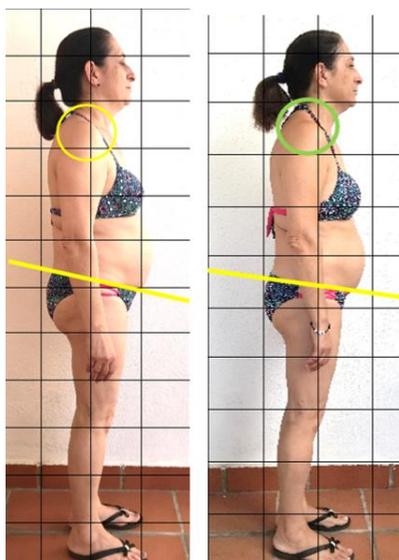


Figura 51. Foto pre-post intervención vista lateral.

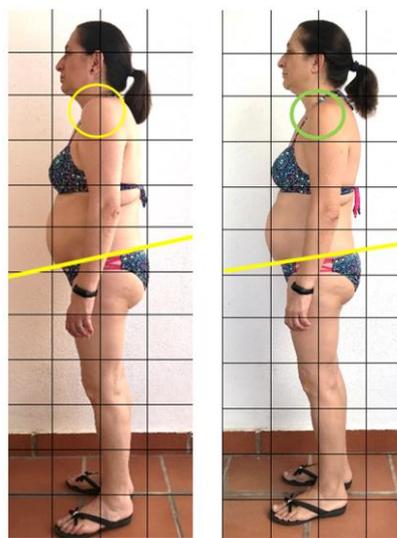


Figura 52. Foto pre-post intervención vista lateral.

Observaciones principales: disminución de antepulsión de hombro y elevación. Disminución de inclinación pélvica (“pellizco en costado derecho”). Ligera reducción de anteversión pélvica y posible déficit de fuerza en tibial posterior/flexor dedo pulgar al visualizarse aún varios dedos del pie en vista posterior.

7.4 Informe post-evaluación final

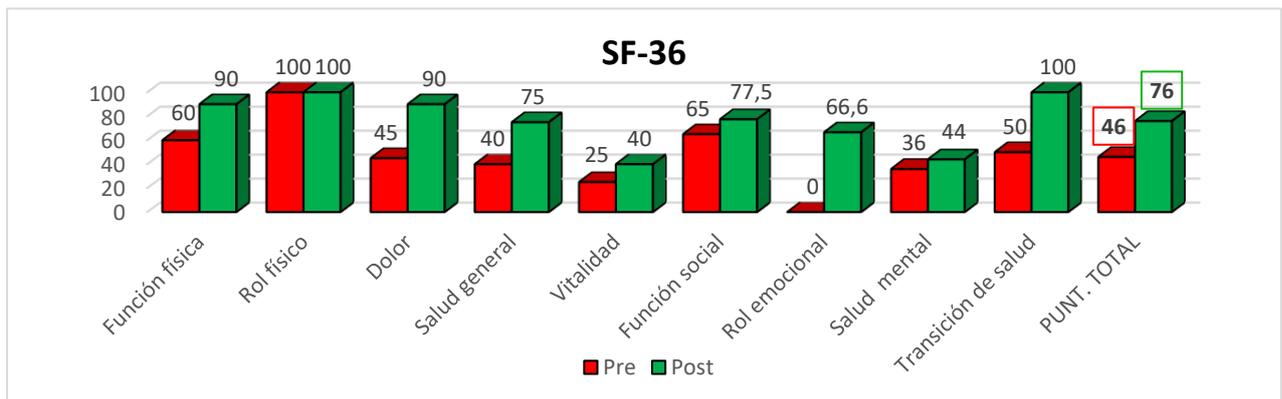


INFORME VALORACIÓN FINAL Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

Estimada Sra. María del Carmen Gutiérrez de la Hoz,

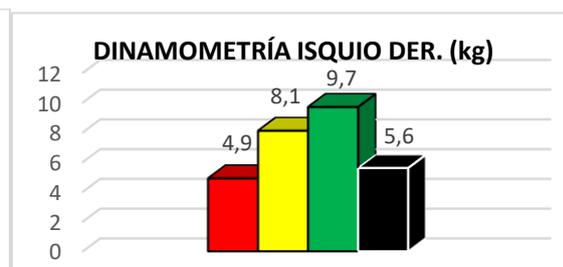
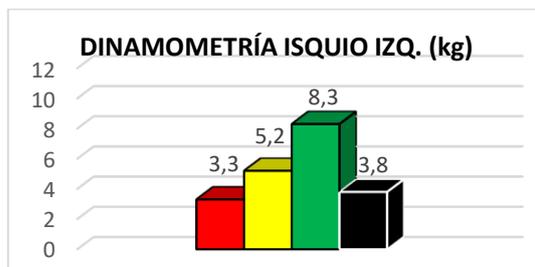
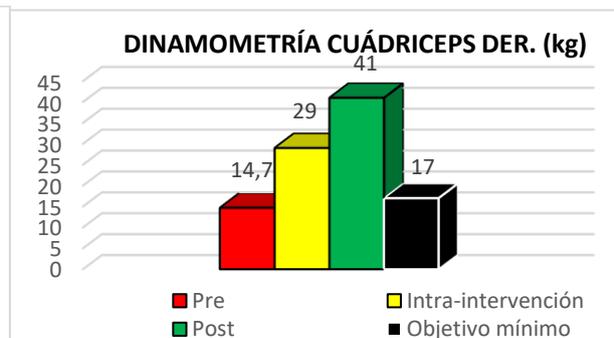
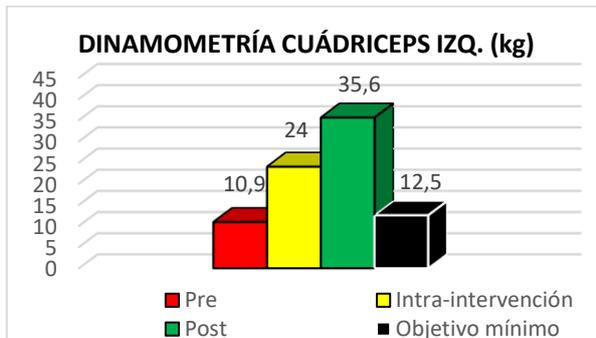
Tras haber realizado con éxito la evaluación final y una vez analizados todos los test que se han llevado a cabo en la misma, le mostramos a continuación los principales resultados obtenidos en comparación con aquellos objetivos que fueron establecidos y que quedaron recogidos en el “Informe de la valoración inicial y planteamiento de objetivos” que se le entregó previo al inicio del programa de entrenamiento.

En primer lugar, los resultados sobre el **nivel de calidad de vida** han sido los siguientes:



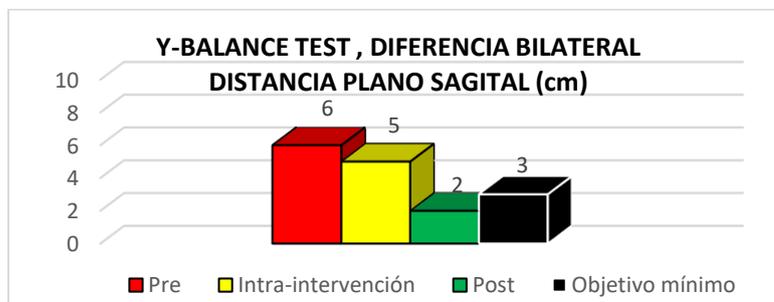
Con una puntuación inicial baja de 46, actualmente nos encontramos en una **puntuación de 76**, destacando la mejora en aspectos como el “Dolor”, “Salud general”, “Rol emocional” y “Transición de salud”.

- **Lesión de rodilla.**
 - *Falta de fuerza musculatura rodilla.*

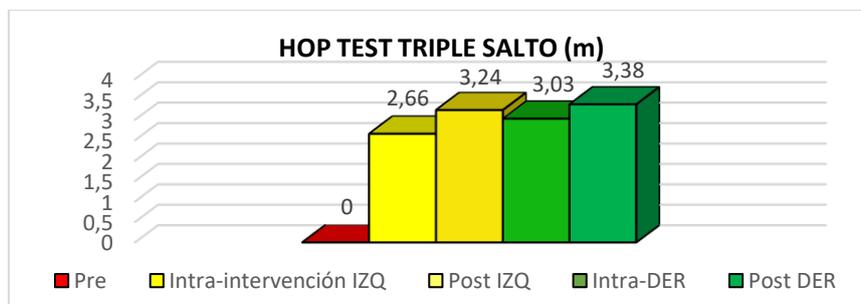
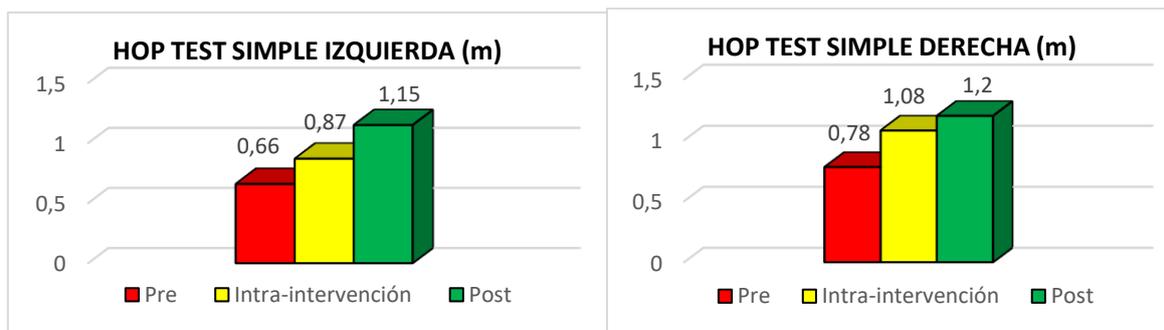


Todos los resultados finales han superado con creces los objetivos marcados, en especial la fuerza de ambos cuádriceps. Sin embargo, la **ratio isquio/cuádriceps**, uno de los factores de riesgo lesionales que se presentaron en la evaluación inicial, se ha visto acrecentado al aumentar la diferencia de fuerza entre los cuádriceps (cuya mejora ha sido muy portentosa) respecto a los isquiotibiales, y las **asimetrías de fuerza**, aunque se han reducido ostensiblemente, siguen estando por encima del 10% levemente, por lo que estos serían aspectos inmediatos a mejorar en caso de que decida seguir continuando con los entrenamientos.

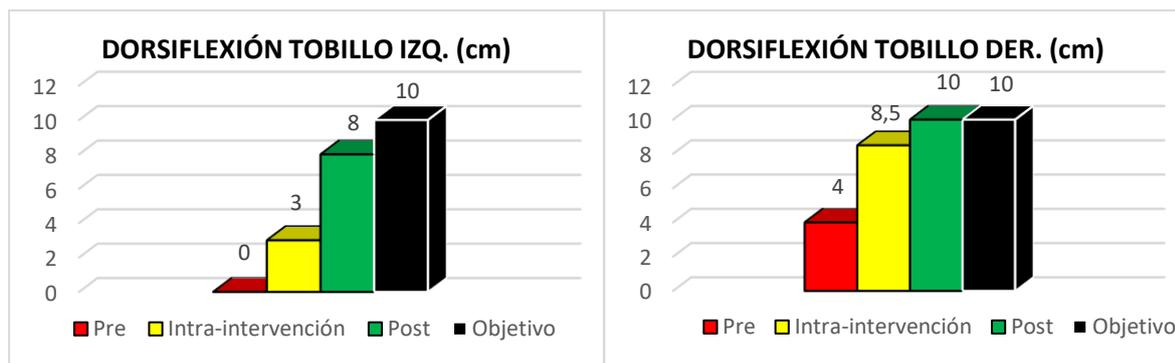
➤ Poca funcionalidad



Como puede observarse, los resultados en el Y-balance test, que evalúan el control de la articulación en el plano sagital (el más relacionado con las lesiones de este test multiplanar), han sido mejores de lo propuesto.

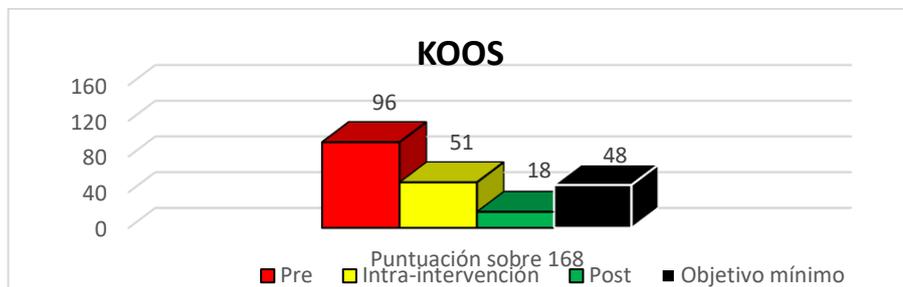


En los test funcionales que miden la capacidad de salto de ambas piernas, las mejoras han sido muy importantes (destacar la posibilidad esta vez sí, de realizar el triple salto, cuando en la evaluación inicial no fue posible), además de haberse reducido las asimetrías entre ambas piernas en dichos test.



El tobillo, por su parte, como estructura adyacente a la rodilla y de vital importancia, ha mejorado significativamente su valor de dorsiflexión (otro factor de riesgo lesional), alcanzando el objetivo en el caso del tobillo derecho, y quedándose a tan solo 2cm en el caso del miembro lesionado (influenciado por el esguince de tobillo ocurrido en la fase final del programa).

➤ *Dolor.*



Sin duda uno de los aspectos que más han mejorado durante el programa. La encuesta KOOS que recoge numerosos ítems sobre las lesiones de rodilla (incluyendo especialmente el DOLOR), ha mejorado muchísimo más de lo que se había marcado en los objetivos, por lo que supone un gran éxito del programa de intervención.

Probablemente, esta importante reducción del dolor se deba a una mejora en los niveles de estrés, donde el cuestionario “CoPsoQ-V2.0” que mide el riesgo psicosocial en el lugar de trabajo, ha pasado de tener **12 dimensiones en rojo** (alto riesgo), a tener sólo **3 dimensiones rojas**, el resto se han repartido entre dimensiones amarillas (riesgo medio) y, sobre todo, dimensiones verdes (riesgo bajo), obteniéndose muy buenos resultados. Por su parte, el cuestionario “PSS-14” de percepción de estrés ha pasado de una puntuación de 36, a una de 31, por lo que, aunque la bajada no ha sido muy significativa, sí que estamos ante una progresión positiva respecto al inicio del programa.

El otro factor que ha influido en la mejora del dolor, es el sueño. Los cuestionarios “ISI” y “PSQUI” que miden el índice de gravedad del insomnio y la calidad del sueño (respectivamente), también han mostrado ligeros cambios: el ISI ha aumentado de 6 puntos a 7, lo cual es un valor negativo, pero el cambio es casi insignificante y por lo tanto no hay que alarmarse. En cambio, el PSQUI ha bajado de 8 a 5 puntos, precisamente el valor que separa lo considerado como “buena calidad de sueño” y “mala calidad”, por lo que nos encontramos en el punto intermedio.

○ **Síndrome metabólico.**

➤ *Mejora de la composición corporal.*

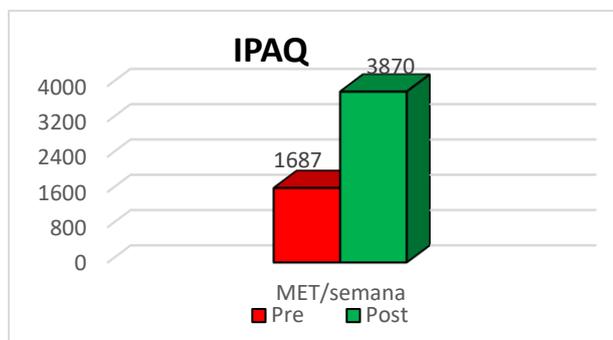
PESO (kg)	IMC	MASA GRASA (%)	MASA MUSCULAR (kg)	AGUA CORPORAL (%)	METABOLISMO BASAL (kcal/día)	EDAD METABÓLICA	GRASA VISCERAL
71,8	26,4	37,4	42,6	45,9	1359	58 años	8
PESO (kg)	IMC	MASA GRASA (%)	MASA MUSCULAR (kg)	AGUA CORPORAL (%)	METABOLISMO BASAL (kcal/día)	EDAD METABÓLICA	GRASA VISCERAL
67,5	24,8	33,6	42,5	48,5	1341	47 años	7

Resultados obtenidos entre la primera bioimpedancia realizada (arriba) y la última (abajo). A pesar de que los resultados han sido bastante positivos, se han quedado a las puertas de los objetivos específicos marcados, sobre todo a los relacionados con el % de grasa corporal y la grasa visceral, que siguen estando por encima de los valores óptimos, aunque debemos ser optimistas ya que el progreso ha sido creciente en todo momento, pero evidentemente se ha visto influenciado negativamente por los períodos vacacionales, así como por el incidente ocurrido con el tobillo que ha impedido avanzar en intensidad los entrenamientos hasta prácticamente las dos últimas semanas del programa.

➤ *Hipertensión e hipercolesterolemia.*

Los niveles de hipertensión han pasado de 147-83mmHg, a 128-80mmHg. Prácticamente desaparecida. El nivel de colesterol, por su parte, ha pasado de 269mg/dL a 237mg/dL, aún por encima de lo saludable (200mg/dL) pero con una bajada increíble, teniendo en cuenta el corto período de entrenamiento y los contratiempos aparecidos (vacaciones, bajada de intensidad tras lesión de tobillo...). En caso de continuar con los entrenamientos, las probabilidades de llegar a valores saludables en ambos casos es muy elevada.

- *Niveles bajos de actividad y condición física.*



Los niveles de **Actividad Física** han incrementado considerablemente, por lo que se trata de un aspecto muy positivo a destacar. La **Condición Física**, por su parte, ha reflejado una mejora importante en la Batería ALPHA empleada, pasando de un valor de 28 puntos iniciales, a uno actual de **40 puntos**.

Por último, y respecto a los OBJETIVOS SEUNDARIOS, los **patrones básicos** de movimiento han sido mejorados y automatizados durante el largo proceso de entrenamiento, así como algunas de las compensaciones musculares observadas en la **postura** estática, aunque ésta está muy influenciada por los niveles de estrés y las características del puesto laboral, por lo que es mucho más complicado resolverlas todas al 100%. En cuanto a las **necesidades de movimiento**, se estableció el subir y bajar de la moto sin dificultades como objetivo principal, y afortunadamente, este objetivo se ha cumplimentado, pasando de una dificultad de 8/10, a 0/10.

Finalizado el resumen del informe final, quedo a su disposición para cualquier duda o sugerencia, así como para facilitarle datos aún más específicos de todos y cada uno de los test que se han llevado a cabo o sobre cómo mantener o incrementar las mejoras obtenidas, o también cómo trabajar aquellos aspectos que aún podrían mejorarse para alcanzar los objetivos marcados en la fase inicial y llegar incluso a superarlos.

Sin más, espero que esta experiencia haya sido tan gratificante para usted como lo ha sido para mí, y que continúe valorando los beneficios de la actividad física, así como el duro y meditado trabajo que realizamos los profesionales de este sector, que día a día luchamos por regular nuestra profesión y ser mejor valorados por el resto de profesionales sanitarios, a base de formación y estudios a la vanguardia de la investigación.

Muchas gracias por la confianza depositada,

Atentamente,

(FIRMA)

Jose María Uriarte Gutiérrez,
Entrenador personal, col. 60545.

8. DISCUSIÓN

8.1. Discusión del grado de consecución de los objetivos planteados y posibles causas

A continuación, procedo a desglosar todos y cada uno de los objetivos que se establecieron en el epígrafe 4, para analizar si se han logrado o no alcanzar, y el porqué de ello:

8.1.1. Recuperación rodilla meniscopatía

Aumento del nivel de fuerza rodilla afectada y no afectada.

En este apartado, se marcó como objetivo ganar al menos un 15% de fuerza en cuádriceps e isquiotibiales. Las mejoras producidas en la musculatura del cuádriceps fueron de un **179%** cuádriceps derecho, y un **226%** cuádriceps izquierdo. En cuanto a los isquiotibiales, las mejoras fueron de un **97%** isquio derecho y de un **151%** isquio izquierdo. Los resultados evidencian el éxito de este objetivo, que ha duplicado como mínimo todos los niveles de fuerza en cada grupo muscular. En especial, se han visto potenciados los cuádriceps, el grupo muscular que destacó especialmente [Stensrud et al. \(2012\)](#) en su estudio, primordial para la estabilización y control motor del miembro inferior.

Otro de los objetivos marcados, a partir de lo observado en el estudio de [Gonzalo-Stock et al. \(2019\)](#), fue reducir al máximo la asimetría entre estos grupos musculares, la cual partía de un 25,9% de desequilibrio de cuádriceps y un 32,7% de isquiotibiales, a través del aumento del volumen del miembro afectado (y de su prioridad en el orden de ejecución de las series) respecto del miembro sano. Los resultados reflejan una asimetría actual de **13,17%** cuádriceps, y un **14,43%** de isquiotibiales. Como ya vimos en el epígrafe de la evaluación final, asimetrías mayores a un 10% suponen un factor de riesgo lesional, y aunque podríamos considerar un “éxito” haber reducido a la mitad ambos porcentajes, seguimos por encima del nivel de riesgo establecido por [\(Eagle et al., 2019\)](#) del 10%, por lo tanto, es un aspecto a mejorar en el futuro próximo.

Por último, alcanzar un 50% de ratio H/Q, como estipula [\(Kannus, 1988\)](#), era uno de los objetivos más complicados dada la gran diferencia de fuerza entre cuádriceps e isquiotibiales. Desafortunadamente, esta ratio se ha visto empeorado, al haber aumentado aún más la distancia entre la fuerza de ambos cuádriceps, respecto de sus isquiotibiales homolaterales. Hemos pasado de un 33,3% a un **26,65%** en pierna derecha, y de un 30,3% a un **23,03%** en pierna izquierda. El motivo ha sido la enorme ganancia de fuerza en los cuádriceps, que no deja de ser una gran ventaja teniendo en cuenta los niveles tan bajos de fuerza iniciales y la gran importancia de este grupo muscular ante una lesión de menisco como hemos comentado anteriormente, pero tal ganancia no se ha visto reflejada en los isquiotibiales que, pese a haber doblado su capacidad en ambos casos como mínimo, habrían recortado esta distancia si hubiéramos incluido más ejercicios y de mayor volumen-intensidad de este grupo muscular desde fases más tempranas (y no a partir de la fase 2 avanzada, como se estipula en el la secuenciación de fases que proponen [Lennon & Totlis](#) en su estudio de [2017](#)), y no a partir del tercer mes cuando los test intra-intervención ya nos advertían de este desequilibrio.

Aumento de la funcionalidad.

En este otro apartado, nos marcamos como objetivo reducir a menos de 4cm la diferencia bilateral del Y-balance test, en su medición del plano sagital, el cual [Smith et al. \(2015\)](#) habían relacionado con un mayor riesgo de lesión. Los resultados han sido muy satisfactorios, ya que se ha pasado de una diferencia bilateral de 6cm, a una de **2cm**, quedando por debajo de la marca de los 4cm establecida como riesgo. Además, el resto de planos que se analizan en el Y-balance test también se han visto muy evolucionados, y aunque guarden menos relación con el riesgo lesional, demuestran un mayor control de ambas rodillas en diferentes planos de movimiento.

La mejora del plano frontal la hemos podido observar tanto día a día, con la realización de ejercicios unilaterales (como el peso muerto a una mano) y bilaterales (zancadas), así como en el propio Step down test que proponen y validan [Park et al. \(2013\)](#). Es cierto que aún hay potencial de mejora, como hemos podido observar en el Lateral shift que se produce en el test One Leg Stance de la [batería Bennasar](#) que vuelve a mostrar un menor control de la musculatura abductora de cadera del miembro afectado, pero el uso de focos externos y el espejo han tenido una buena influencia y el resultado es satisfactorio.

En cuanto al tobillo, nos propusimos como objetivo alcanzar los 10cm de dorsiflexión que establecía [Konor et al. \(2012\)](#) como saludables. En el caso del tobillo derecho, se han alcanzado satisfactoriamente los **10cm** de dorsiflexión, mientras que en el caso del tobillo izquierdo, teniendo en cuenta que partíamos de una dorsiflexión inicial de 0cm, y que en el último mes fue el que sufrió el pequeño incidente que derivó en un leve esguince de tobillo con anteriorización del astrágalo y zona inferior de la tibia (como vimos con la fisioterapeuta Carmen), haber alcanzado **8cm** se puede considerar un éxito, ya que de no haber sido por ese incidente, muy probablemente hubiéramos alcanzado los 10cm.

En el caso de la cadera, como ya dijimos, mi falta de experiencia evaluando en camilla hace que los test realizados tengan poca fiabilidad y probablemente no he calcado la exactitud de medición respecto a la evaluación inicial. Aun así, ha habido mejoras de ROM en todos los test realizados, por lo que, tengan mayor o menor fiabilidad, es más que probable que sí haya habido mejoras reales.

Disminución de dolor rodilla afectada

En mi opinión, la mejor noticia del programa de intervención. Nos propusimos disminuir la escala EVA del dolor inicial de 7-8/10, y en esta última semana, teniendo en cuenta que la lesión de tobillo volvió a alzar este valor durante el último mes, hemos alcanzado el **0/10** de dolor de rodilla.

Por otro lado, la “guinda” del pastel, ha sido el resultado obtenido en la encuesta KOOS, elemento principal de esta intervención. Nos marcamos un objetivo de reducir a la mitad la puntuación obtenida, siendo el objetivo alcanzar 48/168 en la encuesta KOOS, y afortunadamente, hemos incluso mejorado con creces ese valor, acabando el programa de intervención con un **18/168** de puntuación. Se demuestra así, que un programa de entrenamiento específico para menisectomía obtiene importantes mejoras en los resultados de este test, tal y como se describió en el estudio de [Kise et al. \(2016\)](#).

La educación ante el dolor ha sido fundamental desde el inicio del programa, como ya probaron [Malfliet et al. \(2018\)](#) en su estudio, y prueba de ello fue el resultado de la encuesta KOOS intra-intervención, alcanzando 51 puntos a falta todavía de mes y medio para acabar el programa y distanciándose sólo en 2 puntos del objetivo marcado.

En resumen, como ya ocurriera en el estudio de [Stensrud et al. \(2012\)](#), un programa de intervención de 12 semanas (aunque en este caso hay acabado siendo de 15 por la lesión de tobillo) es suficientes para mejorar los resultados de la encuesta KOOS de rodilla, así como para aumentar los niveles de fuerza y de funcionalidad en sujetos con lesiones parciales o completas de menisco.

Siguiendo con el dolor, y respecto a dos de sus principales benefactores, observamos cómo el objetivo de mejorar la calidad del sueño tratando de obtener menos de 5 puntos en el cuestionario PSQI no ha sido del todo completado, ya que justo se ha alcanzado el valor de **5** que supone el umbral de “sueño de mala calidad” según [Buysse et al. \(1989\)](#), aunque bien es cierto que partíamos de un valor 8 y la progresión era favorable, por lo que de haberse prolongado el programa (o haberse completado sin el incidente del tobillo), o haberlo enfocado más específicamente a la mejora del sueño como hicieron [Rubio-Arias et al. \(2017\)](#), posiblemente hubiéramos completado este objetivo

Respecto al objetivo de disminuir los niveles de estrés reflejados tanto en el test PSS-14, propuesto por [Chiu et al. \(2016\)](#), como en el CoPsoQ-V2.0 propuesto por [Moncada et al. \(2014\)](#), obtenemos un valor **31/56** en el primero (una ligera mejora respecto a los 36/56 iniciales) y un valor de **3/15** “dimensiones rojas” respecto de las 12 iniciales en el segundo, lo cual refleja que a pesar de una mejora significativa de la repercusión del trabajo sobre el estrés, éste sigue teniendo unos valores altos, muy probablemente influenciados más en esta época por el cuidado familiar de mis abuelos. Por lo tanto, el aumento de AF no ha sido suficiente para reducir los niveles de estrés de manera significativa, como observaron [Remor & Rueda \(2007\)](#) en su estudio.

8.1.2. Reducción del síndrome metabólico

Mejora de la composición corporal

Seguramente otra de las asignaturas pendientes, nos marcamos como objetivo alcanzar un 29-30% de masa grasa y acercarnos lo máximo posible a valores de 1-2 de grasa visceral. Sin embargo, nos hemos quedado en **33,6% de masa grasa** y un valor de **7 grasa visceral**, valores que según [Ryan & Cramer \(2014\)](#), se consideran “más grasa que la media”.

Teniendo en cuenta los valores iniciales [37,4% grasa y 8 visceral, considerados “obesidad” por [Ryan & Cramer \(2014\)](#)], no dejan de ser cambios positivos, pero que quedan lejos del objetivo, sobre todo en el caso de la grasa visceral. Sin embargo, no debemos olvidar los acontecimientos acaecidos durante el programa de intervención, y es que el hecho de que la cliente se fuera dos semanas de vacaciones en agosto y prácticamente no realizara nada de ejercicio, sumado al comer fuera de casa la mayoría de los días, y lo que es aún más importante, el incidente ocurrido en el tobillo, han paralizado una progresión que, viendo los avances previos a dicho período vacacional (perdió aproximadamente en total 4,7kg de grasa antes de irse de vacaciones), hacían presagiar una mayor consecución de este objetivo. La dieta impuesta por Lucía por otro lado, tenía un carácter hipocalórico “suave”, como ella misma refleja en su informe final del [Anexo IX](#), por lo que quizás haber endurecido este aspecto y haber aumentado más la restricción calórica [primordial según [Verheggen et al. \(2016\)](#)], habría propinado una mayor reducción de peso.

El entrenamiento interválico, enfocado precisamente a este objetivo tras ser estudiado y analizado por [Tabata \(2019\)](#), comenzó a aplicarse prácticamente a finales del programa debido al incidente con el tobillo, que volvió a aumentar diariamente la escala EVA y que al principio impedía llevar una intensidad moderada de los entrenamientos, por lo que esta lesión ha agrandado la repercusión que tuvo el parón vacacional respecto del objetivo que nos ocupa, pero hay que aceptar que son cosas que pasan y como entrenadores es nuestro deber adaptarnos y no tirar la toalla ni hacer que el cliente la tire, si no hacerles conscientes de que la integridad de la lesión prevalecía en este caso a la pérdida de peso, y que pese a todo, se ha logrado mejorar la composición corporal, por lo que hay que centrarse en lo positivo y no en lo negativo. De hecho, una de las cosas de la que se “queja” actualmente la cliente, es de que la mayoría de su ropa le queda grande (en especial los pantalones), por lo que, aunque sepamos que el objetivo no se ha cumplido, este “problema” con el que se ha encontrado se lo ha tomado como una muy buena noticia, que afirma que ha mejorado efectivamente su composición corporal respecto al inicio del programa.

Lo más positivo, por tanto, ha sido el aumento de masa muscular relativo en un **3,7%** respecto al inicio (pese a haber perdido un total de 4,3kg de peso corporal), y también, aunque menos importante, la disminución de la edad metabólica de los 58 años a los **47 años**, por debajo incluso de su edad real (54 años), lo cual ha supuesto una alegría para la cliente ver que “se ha quitado unos años de encima”. Pese a todo, podemos confirmar que el aumento de AF ha servido para mejorar los niveles de composición corporal, como defiende [Cenarruzabeitia et al. \(2003\)](#).

Reducción del perímetro de cintura, hipercolesterolemia e hipertensión

El perímetro de cintura ha disminuido favorablemente de los iniciales 100cm, a los **88cm**. Como aseguraron [Verheggen et al. \(2016\)](#), el ejercicio físico es quien tiene mayor efecto sobre la reducción del nivel de grasa visceral, y se ha podido comprobar. Sin embargo, esta medida es precisamente el umbral de inicio del estadio de riesgo “aumentado” en el que ya se encontraba anteriormente, y lo mismo ocurre con el índice cintura-cadera, que pasó de 0,95 a **0,91**, pero manteniéndose dentro del estadio de riesgo “muy alto”, por lo que a pesar de que las mejoras han sido favorables, se han quedado a las puertas de alcanzar los valores normativos.

Respecto a la hipercolesterolemia, que se redujo de 269mg/dL a **237mg/dL**, sigue manteniéndose en un valor por encima de la normativa, pero su descenso ha sido muy significativo, seguramente gracias al entrenamiento de fuerza y, aunque en menor medida por el parón debido a la lesión de tobillo, a los ejercicios interválicos (TABATA), como aseguraban [Mann, Beedie & Jimenez \(2014\)](#).

Por último, en cuanto a la hipertensión, también se redujo significativamente de 147-83mmHg, a los **128-80mmHg**, prácticamente normalizándose dichos valores y desapareciendo los niveles de hipertensión. La inclusión de ejercicios isométricos, como se aseguraba en una reciente revisión ([Smart et al., 2019](#)), junto con el propio aumento de AF ([Cenarruzabeitia et al., 2003](#)), han servido para lograr este objetivo.

Aumento del nivel de AF y CF

En cuanto al objetivo de mejorar la puntuación en la Batería Alpha de CF propuesta por [Sunj et al. \(2009\)](#), hemos pasado de obtener 28 puntos en la valoración inicial, a tener **40 puntos** en la Batería Alpha, por lo que la mejora ha sido muy significativa y satisfactoria.

El aumento de nivel de AF también ha sido muy importante, ya que se ha pasado de unos 1687 MET semanales, a alcanzar los **3870 MET semanales**, un nivel muy alto de AF comparado con el nivel inicial, que ha sido más que duplicado, por lo tanto, objetivo completado. Esto se ha debido en gran parte al cumplimiento de los 3 entrenamientos a la semana como mínimo (dos normales y uno complementario), y al objetivo de cumplir los pasos/día marcados, que ha sido completado en todas y cada una de las fases del presente programa (con sus respectivos aumentos de pasos como objetivo), así como al cambio de hábitos diarios, como el de ir al trabajo caminando, o levantarse de la silla del trabajo cada 30' en los que permaneciera sentada.

8.1.3. Aprendizaje, desarrollo motor y postura

Corrección patrones básicos de movimiento alterados y mejora de las necesidades motrices

Otro de los objetivos que mejor he visto completados. Sin duda el uso del espejo (así como el del foco externo) ha sido fundamental para lograrlo, ya que la clienta ha adquirido un nivel de control motor y de conciencia corporal que nunca antes afirmaba haber tenido, y es mucho más consciente de cuando realiza un movimiento de manera correcta, y cuándo lo realiza de manera peligrosa para la integridad de su organismo. Los ejercicios de control motor y neuromusculares, junto con el uso del espejo, han permitido alcanzar estos objetivos, como defendían [Stensrud et al. \(2012\)](#).

La técnica de los ejercicios básicos ha sido automatizada, y en los últimos entrenos incluso no necesitó de feedback visual en el espejo para realizarla de manera correcta, lo cual prueba su rendimiento.

En cuanto a las necesidades motrices, hemos conseguido reducir a **0/10** la escala de percepción de esfuerzo para subirse a la moto, inicialmente de 8/10, por lo que esto ha repercutido directamente en el aumento de su nivel de calidad de vida, ya que algo que suponía para ella una vía de desconexión del estrés laboral-familiar durante la semana, ha dejado de presentar un desafío cada vez que quisiera subirse o bajarse de la moto de su pareja, y esto ha sido recibido de muy buena manera por la clienta.

Figura 53. Imagen de la clienta subiéndose fácilmente a la moto con la pierna recuperada.



Como dato curioso, y tras haber preguntado a la clienta sobre este apartado de “necesidades motrices”, la clienta aprovechó el momento para confesarme otra “necesidad motriz” que había mejorado y que no me había comentado en un principio porque no pensó que pudiera mejorar con el programa que estaba a punto de comenzar. Asegura que sus relaciones sexuales “han mejorado mucho ahora que ya me puedo poner de rodillas”. Teniendo en cuenta de que la clienta en cuestión es mi madre, es comprensible que no me lo hubiera dicho antes y que hubiera tenido reparo en comentármelo incluso ahora (no es precisamente algo que a un hijo le suela gustar escuchar de manera tan explícita), pero es sin duda otro elemento muy importante de mejora en el nivel de calidad de vida, por lo que debemos darle el mérito que se merece.

Corrección de las compensaciones posturales

A pesar de que, en mi opinión, analizar una postura estática nos aporta poca información de cara a la vida real, que ocurre en movimiento, sí que podemos observar cómo ha habido ligeros cambios en la postura que para [Kendall et al. \(2005\)](#) sí cobrarían importancia desde su punto de vista. Lo más destacable, es la reducción de ese “pellizco” lumbar derecho que evidenciaba un hombro izquierdo más elevado, y una cadera derecha más elevada.

La antepulsión de hombros es otra de las mejoras más plausibles, así como un descenso de los mismos (sobre todo del lado izquierdo como acabamos de comentar). Estas mejoras bien podrían tener que ver por la disminución de los niveles de estrés, pero teniendo en cuenta que en los entrenamientos complementarios hemos incluido ejercicios para tratar de equilibrar estos puntos, no quitaremos mérito al ejercicio.

La mejoría más leve la encontramos en la anteversión de cadera. Se ha reducido mínimamente, y esto podría deberse a la disminución del volumen de la barriga, provocado por el descenso de grasa corporal y visceral, lo cual a nivel biomecánico ha reducido la anteversión pélvica provocada principalmente por la anteriorización del centro de gravedad provocado por el gran volumen visceral.

Donde menos mejoría se observa, es en los tobillos. Siguen apreciándose varios dedos de los pies desde la visión posterior, lo cual puede significar que el tibial posterior no está lo suficientemente fuerte para evitar el colapso del astrágalo, así como el propio flexor del dedo pulgar para frenar al calcáneo. En cualquier caso, volvemos a incidir en que es mucho más importante haber obtenido mejoras en la movilidad de tobillo dinámica, tanto en flexión dorsal como en el patrón de triple flexo-extensión, y vuelvo a recordar la limitación de todas estas medidas al no haberse podido replicar al 100% la metodología del test de la plomada.

Por último, y englobando a todos estos subapartados previamente nombrados, referente al **OBJETIVO GENERAL DE MEJORAR EL NIVEL DE CALIDAD DE VIDA** nos encontramos con el test SF-36 de [Vilagut et al. \(2005\)](#). Se trata de otra de las grandes conquistas de este programa, ya que hemos pasado de obtener un valor de 46, a obtener un valor de **76**, habiendo experimentado una enorme mejora en el "Rol emocional", el "Dolor" y la "Transición de salud", entre los más destacados.

8.1. Puntos fuertes y débiles del programa de intervención

A continuación, procedo a analizar cuáles han sido los **puntos débiles** del presente programa de intervención (el orden no determina su grado de importancia):

- 1) En primer lugar, uno de los objetivos principales del programa era la reducción del **síndrome metabólico** y del riesgo cardiovascular, y desafortunadamente no se han podido cumplir los objetivos marcados al inicio de la evaluación. Teniendo en cuenta que las herramientas de entrenamiento enfocadas a la mejora de la **composición corporal** comenzaron a aplicarse al final del propio programa, debido a la lesión de tobillo, era difícil completar dichos objetivos, pero como comenté en el apartado de la discusión, son cosas que pasan y hay que adaptarse a ellas. Soy consciente de que el sobrepeso, el **perímetro de cintura** y la **hipercolesterolemia**, seguirán siendo factores de riesgo cardiovascular importantes al acabar el programa y que para mejorar su nivel de calidad de vida (y de manera paralela, también el estado de su rodilla) deberemos seguir tratando de contrarrestarlo (aunque sea ya fuera del programa).
- 2) En segundo lugar, y muy en consonancia con el primer punto débil, el no disponer de dispositivos de medición de la composición corporal más fiables, como el DEXA, y haber tenido que utilizar un método indirecto, como lo es la **bioimpedancia eléctrica**. Quizás los resultados finales han sido mejores (o peores) de lo que muestra la báscula, pero nunca lo sabremos con exactitud no podemos asegurar que todas las mediciones han sido óptimas ya que, a pesar de haber seguido en todo un mismo procedimiento de medición (ayunas, día previo sin esfuerzos físicos, habiendo ido ya al baño...), no deja de ser una medida indirecta.
- 3) En tercer lugar, a pesar de la enorme mejoría obtenida en el proceso de recuperación de la lesión, ha habido un elemento que ha incluso empeorado con respecto a la valoración inicial, y no es otro que la **ratio H/Q**. Como ya se comentó anteriormente, tanto cuádriceps como isquiotibiales mejoraron significativamente sus niveles de fuerza, lo cual es muy positivo, pero la proporción en la que lo hicieron no fue equilibrada, y la diferencia de fuerzas entre ambos se distanció aún más, suponiendo un importante riesgo de lesión de miembro inferior. Nunca sabremos qué habría pasado con este valor si no hubiera tenido lugar el incidente del tobillo, pero lo cierto es que quizá desde un primer momento y basándome en la literatura que había recabado, le di más importancia a los ejercicios que potenciaban el cuádriceps, y quizás le di demasiada, dejando a la musculatura isquiotibial en un segundo plano, y tras cerciorarme de ello en los test intra-intervención y tratar de solventarlo, ya era un poco tarde y el período de intervención estaba cerca de llegar a su fin. Habría sido interesante haber realizado una segunda sesión de test intra-intervención para controlar mejor este aspecto y haber podido actuar más rápido.

Como punto “especial” entre los puntos débiles y fuertes del programa, añadiría algo que considero, tiene carácter de punto débil, pero también de punto fuerte, y no es otro que el hecho de que la clienta sea mi madre.

Como punto “débil”, si así puede llamarse, he de decir que los comienzos fueron muy complicados, ya que como suele decirse, “la confianza da asco”, y mi madre es una persona que nunca le ha gustado hacer ejercicio (más allá del esquí cuando era joven) y que siempre que lo ha intentado hacer, ha salido mal parada.

Por otro lado, ella sentía que me estaba haciendo un favor a mí, y no ella misma, y esto se debe precisamente a su mala experiencia con el ejercicio. Ambos somos personas de mentalidad muy fuerte y como en una relación normal entre madre e hijo mayor, chocamos, y al principio estas situaciones se daban en repetidas ocasiones porque, en mi opinión, pienso que para ella yo no era su “entrenador/readaptador”, sino su hijo a quien le estaba haciendo un favor a costa de su esfuerzo, y en ocasiones mostraba signos de desconfianza ante las propuestas que yo le planteaba o los conceptos que yo le explicaba. Quizás, esto se deba a que a penas llevo 3 años trabajando como entrenador/readaptador y ella nunca ha tenido la oportunidad de ver cómo trabajo ni de conocer personalmente a los clientes que he recuperado de lesiones como la suya que han valorado enormemente mi trabajo, por lo que he tenido que hacer un doble esfuerzo en ganarme su confianza al principio, cosa que es mucho más sencilla cuando me llegan clientes en la empresa en la que trabajo, que vienen sabiendo que dicha empresa tiene muy buena fama y está compuesta por profesionales del sector, por lo que ya depositan un mínimo de confianza en mí sin conocerme, ventaja de la que no disponía en este caso. Esto mismo le ocurrió, como comenté anteriormente, con mi hermano.

Sin embargo, también lo considero un punto “fuerte” el hecho de que al vivir con ella día a día, he podido controlar su evolución (y su dieta) y poder estar encima de ella en las tareas y conceptos que le he ido enseñando y encargando. He podido resolver todas las dudas que le iban surgiendo tanto a ella como a mi hermano, y la comunicación ha sido una herramienta constante en este programa. No han hecho falta conversaciones telefónicas, ni “WhatsApp”, ni videollamadas por webcam, ni desplazamientos para reunirnos...nos teníamos el uno al otro día a día y eso ha facilitado mucho las cosas. En cuanto a la “desconfianza” inicial que mencioné anteriormente, en cuanto mi madre comenzó a ver los resultados, se convirtió en una confianza absoluta y ciega en mi trabajo, lo que amenizó muchísimo las sesiones y las hizo mucho más fáciles de controlar.

A continuación, procedo a analizar los que considero, han sido los **puntos fuertes** de este programa:

- 1) En primer lugar, la disponibilidad de unas **instalaciones “gratuitas”** (de uso gratuito, porque los materiales han sido una fuerte inversión económica que llevo haciendo desde que empecé hace 3 años a dedicarme a este trabajo) considero que ha sido algo primordial. De haber tenido que pagar un gimnasio cercano para poder entrenar, o haber tenido que coger el coche y desplazarse tres días en semana a mi lugar de trabajo (quienes por cierto, me facilitaron las instalaciones para utilizarlas con ella de manera gratuita si tenía la necesidad, cosa que es de agradecer) con lo que supone a nivel de compatibilidad horaria (que era casi nula) y a nivel de gasto de gasolina (teniendo en cuenta que la situación económica no es del todo buena), habría sido un hándicap muy importante y probablemente habría tenido que buscar a otro sujeto para este estudio.
- 2) En segundo lugar, la **interdisciplinariedad** del programa considero que ha sido otro de los puntos fuertes. Contar con la ayuda de una nutricionista profesional como Lucía, y también con el granito de arena aportado por Carmen la fisioterapeuta, así como por parte de mi hermano Rafael, en proceso de formación para llegar a ser entrenador personal, ha enriquecido enormemente el programa, y es que en este mundo laboral en el que me encuentro, no concibo otra idea que no sea la de trabajar mano a mano con los profesionales de los diferentes sectores, con el fin de facilitar las mejores herramientas al cliente y lograr alcanzar sus objetivos de la manera más satisfactoria posible.

- 3) En tercer lugar, evidentemente, la consecución del objetivo de **recuperar la funcionalidad de la rodilla afectada**, que quedó reflejado desde el primer momento en el título del presente trabajo. A pesar de que existen cosas que deben ser pulidas (como la ratio H/Q), los resultados en cuanto a DOLOR y de autopercepción de la encuesta KOOS, entre otras muchas cosas, han sido espectaculares, por lo que tanto la clienta como yo, hemos quedado muy satisfechos con esta resolución.
- 4) En último lugar, y no menos importante...se ha logrado crear **ADHERENCIA al ejercicio**, y es que el último día del programa, al acabar los test finales, mi madre me pidió el favor de continuar entrenando al menos dos días a la semana, a pesar de que el trabajo ya estuviera finalizado y necesitaba de más registros de entrenamiento. Esto viniendo de mi madre que, como anteriormente mencioné, no se ha llevado nunca bien con el ejercicio, supone para mí una inyección de moral de saber que he logrado crearle esa adherencia al ejercicio que, si consigo mantener, le ayudará a seguir mejorando su calidad de vida y por ende, la de mi familia.

8.3. Limitaciones y dificultades.

A continuación, procedo a enumerar las limitaciones y dificultades con las que me he encontrado durante el programa.

- 1) En primer lugar, la dificultad a la hora de poder llevar a cabo las sesiones de entrenamiento. La **incompatibilidad horaria** de la clienta conmigo ha sido uno de las limitaciones más importantes de este programa, y es que tal ha sido dicha incompatibilidad, que he tenido que pedir ayuda a mi hermano para llevar a cabo las sesiones complementarias, así como las que en un principio se habían estipulado durante sus dos semanas de vacaciones en Tenerife. Teniendo en cuenta que no tiene ninguna experiencia entrenando, ha sido una carga de responsabilidad para él y en ocasiones ha generado incluso una sensación de “desconfianza” por parte de la clienta hacia él, consciente de que no tiene aún ni los conocimientos ni la experiencia necesarias para tratar una lesión así a pesar de tener las sesiones diseñadas previamente por mí, aunque tratándose también de su hijo ha puesto todo de su parte por facilitarle el trabajo. Haber podido entrenar los tres días a la semana conmigo habría sido óptimo y los resultados lo habrían reflejado.
- 2) En segundo lugar, los **períodos vacacionales**, primero en mi caso y posteriormente en el de la clienta, han supuesto 3 semanas de “desconexión” del programa, ya que la semana que yo me ausenté, la clienta realizó 3 entrenamientos, pero los tres de carácter complementario. Pero sobre todo, las dos semanas de la clienta en Tenerife han supuesto un varapalo para el desarrollo del programa, yo sólo porque por las circunstancias en las que se hallaba (familiares) le fue casi imposible poder sacar tiempo para realizar los entrenamientos que le diseñé, si no principalmente porque se produjo **la lesión de tobillo** fortuita que trajo consigo más de una semana entera de reposo con molestias, y un gran paso atrás cuando volvimos a los entrenamientos, teniendo en cuenta la buena progresión alcanzada hasta el día antes de irse, cuando realizamos los test intra-intervención.
- 3) Por último, los altos **niveles de estrés provocados por el trabajo**. Sobre todo, en la primera fase del programa, cuando aún estábamos aprendiendo cómo podíamos combatir el dolor de manera consciente y la influencia que tenía el estrés sobre ello, los niveles altos de estrés laborales influenciaban negativamente al estado de ánimo de la clienta, que sumados a la falta de confianza e inseguridad inicial propias de una lesión que lleva arrastrando muchos años, dificultaron el devenir de las sesiones iniciales. A pesar de todo, con el tiempo y el propio ejercicio mental de la clienta, este estrés pudo verse mejor controlado y las sesiones mejoraron su dinámica, lo que derivó en una mejora de la postura dinámica y estática (aunque recordemos que las interpretaciones sobre la postura estática, ni son a mi entender del todo relevantes, ni tampoco fueron obtenidas a partir de un test 100% fiable, lo cual supone otra “limitación”).

8.4. Posibles soluciones y alternativas

Teniendo en cuenta las limitaciones mencionadas anteriormente, lo cierto es que poco se puede hacer ante dichas situaciones. La incompatibilidad horaria viene dada por los horarios laborales de la clienta y míos, y a pesar de que es cierto de que los fines de semana no trabajábamos, eran días de “descanso” físico y mental para la clienta, tanto por el estrés familiar como por el estrés laboral acumulado durante la semana, y la mayoría de ellos se los pasaba de ruta en moto y llegaba demasiado cansada como para ponerse a entrenar. Lo mismo ocurre por las noches entre semana, cuando coincidíamos a partir de las nueve de la noche, pero el cansancio acumulado del día y las tareas de la casa hacían imposible entrenar a altas horas de la noche.

Los períodos vacacionales tampoco podían variar mucho, agosto es el mes clave e inevitablemente iba a pasar que cogiera vacaciones. Lo que no se estipuló en un principio era que se marcharía a Tenerife y que por tanto no podría entrenar conmigo, pero entendiendo el contexto de su situación de estrés, a ella le hacía mucha ilusión ese viaje, por lo que había que respetarlo.

El nivel de estrés laboral es algo difícilmente controlable ya que no está en mis manos, y a pesar de tratar de incluir juegos y ejercicios de carácter lúdico que ayudaran a desconectar de mismo a la clienta, un ambiente que genera estrés y al que tienes que acudir todos los días es difícil de apaciguar con unos pocos de ejercicios en los que echar unas cuantas carcajadas. Lo cierto es, que, en una condición idílica, lo ideal habría sido derivarla a un psicólogo, pero la situación económica no lo permitía, por lo que no se pudo llevar a cabo, pero sería una gran alternativa que seguro habría complementado positivamente a este trabajo.

9. CONCLUSIONES

En definitiva, podríamos decir que el principal objetivo del presente programa, como es la mejora de la calidad de vida, ha sido logrado de manera muy satisfactoria. La dedicación por parte de la clienta, como por parte del resto del equipo interdisciplinar, ha sido clave para facilitar este proceso. Las instalaciones y el compromiso de entrenar al menos tres días a la semana, manteniendo el objetivo diario de AF de alcanzar los pasos al día estipulados, han ayudado a mejorar bastante los síntomas del síndrome metabólico (aunque no tanto como nos hubiera gustado) y, sobre todo, a conseguir un proceso de readaptación funcional de la rodilla fantástico, al menos mientras el tobillo o las vacaciones nos lo han permitido, y se ha logrado crear adherencia al ejercicio y a un estilo de vida saludable, lo cual tratándose de mi madre supone una gran alegría tanto para ella, como para mí.

Las limitaciones anteriormente mencionadas han influido mucho en el aspecto de la reducción del síndrome metabólico, así como en menor medida, en algunos parámetros de la rodilla (como el ratio H/Q), pero del mismo modo hay que hacer autocrítica y reconocer que algunas cosas podrían haberse mejorado para lograr mejores resultados (como haber introducido una sesión más intra-intervención para evaluar el progreso de manera más continuada y menos espaciada en el tiempo y haber detectado a tiempo el déficit de fuerza de isquios), por lo que sólo queda aprender de estos “errores” y de la experiencia, para tratar de mejorar de cara a los futuros casos con los que me encuentre.

En mi opinión, ha sido una experiencia muy gratificante y a la vez, exigente, cargada de responsabilidades, tratándose de mi madre la sujeto con la que “estoy poniendo a prueba” mis conocimientos adquiridos en el Máster, e involucrando a mi hermano pese a su corta experiencia, pero sin duda ha sido muy especial poder “trabajar” en familia y mejorar el nivel de vida de mi madre, que sin duda es la persona más importante de mi vida y a la que le debo todo lo que tengo y todo lo que soy.

Han sido muchos meses muy duros de formación, viajes en coche eternos hasta Granada, horas y horas sentado en clase escuchando ponencias de un nivel súper alto y requiriendo de muchos cafés para poder mantener la mente lo más concentrada posible...seguidas después de otras muchas horas buscando en la literatura bibliografía, preparando un marco teórico y un programa de intervención muy ajustado para poder cumplir los plazos y presentar este proyecto en la primera convocatoria para poder obtener el título y seguir luego formándome con otras formaciones...en definitiva, una experiencia más como entrenador/readaptador que llevarse al bolsillo y que sin duda ha marcado un antes y un después en mi forma de valorar el trabajo que hacemos, lo mucho que cuesta encontrar esa información actualizada, comprenderla, aplicarla y que se obtengan los resultados buscados, un auténtico placer...

10. LÍNEAS FUTURAS DE INTERVENCIÓN

Afortunadamente, y como mencioné anteriormente, mi madre ha hecho gala de su adherencia al ejercicio y me ha pedido seguir entrenando, así que una vez entregue este proyecto y lo defienda ante el tribunal, volveremos a sentarnos para tratar de cuadrar nuestros horarios y seguir adelante con nuestros objetivos, siempre que sea posible tratar de alcanzarlos.

Especialmente, nos marcaremos como metas:

- Seguir reduciendo sintomatología del **síndrome metabólico**, especialmente en lo que respecta a la hipercolesterolemia y al sobrepeso, aprovechando ahora sí los entrenamientos interválicos y con chalecos lastrados para aumentar el gasto calórico y mejorar estos parámetros. Mantendremos también las dietas propuestas por Lucía, aunque ya no sigamos yendo a consulta, pero se seguirá llevando un control mediante bioimpedancia.
- Mejorar la **ratio H/Q**, en favor de la musculatura isquiotibial, a través del trabajo unipodal y del aumento del volumen de ejercicios que involucren a esta musculatura. Trataremos siempre de controlar que las ganancias de fuerza no se excedan, y generen nuevas asimetrías, esta vez en favor del isquiotibial, por lo que el trabajo de cuádriceps no se abandonará.
- Para seguir mejorando la **CF**, mantendremos los objetivos diarios de AF mediante la pulsera de actividad.
- Mantener el trabajo enfocado a la mejora de la postura, ya sea en sesiones de entrenamiento conmigo, como con mi **hermano**, a quién seguiré instruyendo para que continúe aprendiendo en su camino para llegar a ser entrenador personal.

Y todo esto como siempre, tratando de continuar elaborando sesiones de carácter lúdico que mantengan esa adherencia al ejercicio que tanto ha costado lograr, para seguir disfrutando todos, en FAMILIA.

11. AGRADECIMIENTOS

No podía cerrar este nuevo ciclo de mi vida sin dar las gracias a todas aquellas personas que han formado parte de él, de una u otra manera.

En primer lugar, a mi tutor y también por fortuna, compañero de trabajo, **Javier Llorca**. Cuando pedí que me lo asignaran sabía que estaba escogiendo a uno de los tutores más exigentes posibles, y que me acabaría exprimiendo al máximo para que pudiera dar lo mejor de mí... y efectivamente, así ha sido. Estoy muy satisfecho de haber tomado aquella decisión, porque además de tener la suerte de compartir lugar de trabajo con él y vernos prácticamente todos los días (lo cual facilitó mucho la comunicación y el control sobre el progreso de este trabajo), ha sido muy flexible conmigo en cuanto a las entregas parciales, y sus correcciones han sido muy fáciles de entender y de corregir, laboriosas y exigentes eso sí, pero al fin y al cabo y en mi opinión le daban un gran salto de calidad al trabajo cada vez que llevaba una a cabo.

En segundo lugar, dar las gracias a mis compañeros de clase, con quien he compartido horas y horas de Máster y que me han acompañado a cumplir este antiguo deseo de, algún día, tener la oportunidad de estudiar y disfrutar al mismo tiempo de la increíble ciudad de Granada (sobre todo de su ambiente universitario). En especial, nombrar a **Bernardino Gaona, Iván Fernández y Alejandro Chaves**, con quienes además de compartir fila de asientos, he compartido alojamiento en un espectacular Airbnb durante todos los fines de semana...la mejor compañía sin duda para desconectar de unas largas y exigentes jornadas de ponencias, apuntes y cafés (aunque más de una noche la invirtiéramos en debatir sobre lo aprendido ese día) entre risas y más risas, acompañadas de cenas precocinadas del Mercadona.

En tercer lugar, agradecer a mi hermano **Rafael**, a **Lucía** y a **Carmen**, los granitos de arena (en mayor o menor medida) que han aportado en este trabajo. El trabajo interdisciplinar es sin duda una de mis premisas en mi día a día como entrenador, y es que sin la unión de las diferentes especialidades, el camino sería mucho más complicado y egoísta, y no debemos olvidar que todos tenemos un objetivo común, y no es otro que el de hacer cumplir al cliente sus objetivos de la manera más amena, rápida y beneficiosa posible. Mención especial para mi hermano, quien sin tener a penas experiencia en este mundo (y menos en lesiones) ha tenido una muy buena actitud muy buena y una mente muy abierta para aprender todo lo que ha visto y que además, ha debido aplicar por si propia cuenta, estoy muy orgulloso como hermano mayor de él.

Y para el final, la mejor. Nada de esto habría sido posible sin el principal artífice de mi motivación para llevar a cabo este trabajo, y esa persona no es otra que **mi madre**. Ha costado, y mucho, conseguir que entrara en la dinámica porque como comenté en otros apartados, “la confianza da asco” y al principio mi madre no sabía separar el aspecto profesional, del familiar, pero finalmente se logró y en gran medida fue por su gran cambio de actitud y su predisposición. Sé que ha sido duro para ella sacar tiempo para entrenar, con el nivel de estrés y el cansancio del trabajo o del cuidado de mis abuelos, pero siempre sacaba fuerzas de donde no las había (como ha hecho siempre por sus hijos) para ponerse la ropa de deporte y bajar a mover un poco el esqueleto conmigo. Este trabajo será valorado con más o menos nota, pero sin duda que la experiencia que he vivido de poder entrenar a mi madre, junto con la ayuda de mi hermano, y verla mejorar en salud y en felicidad, ha significado para mí, un valor... ¡INCALIFICABLE!



BIBLIOGRAFÍA

- Alba-Martín, P., Gallego-Izquierdo, T., Plaza-Manzano, G., Romero-Franco, N., Núñez-Nagy, S., & Pecos-Martín, D. (2015). Effectiveness of therapeutic physical exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Journal of physical therapy science*, *27*(7), 2387-2390.
- Albert Pérez, E., Poveda González, M., Martínez-Espinosa, R. M., Molina Vila, M. D., & Reig García-Galbis, M. (2019). Practical Guidance for Interventions in Adults with Metabolic Syndrome: Diet and Exercise vs. Changes in Body Composition. *International journal of environmental research and public health*, *16*(18), 3481.
- Alvero-Cruz, J. R., Correas Gómez, L., Ronconi, M., Fernández Vázquez, R., & Porta i Manzanido, J. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, *4*(4), 167-174.
- Aune, A. A., Bishop, C., Turner, A. N., Papadopoulos, K., Budd, S., Richardson, M., & Maloney, S. J. (2019). Acute and chronic effects of foam rolling vs eccentric exercise on ROM and force output of the plantar flexors. *Journal of sports sciences*, *37*(2), 138-145.
- Bastien, C. H., Vallières, A., & Morin, C. M. (2001). Validation of the Insomnia Severity Index as an outcome measure for insomnia research. *Sleep medicine*, *2*(4), 297-307.
- Beavers, K. M., Ambrosius, W. T., Rejeski, W. J., Burdette, J. H., Walkup, M. P., Sheedy, J. L., . . . Marsh, A. P. (2017). Effect of exercise type during intentional weight loss on body composition in older adults with obesity. *Obesity*, *25*(11), 1823-1829.
- Bittencourt, N., Meeuwisse, W., Mendonça, L., Nettel-Aguirre, A., Ocarino, J., & Fonseca, S. (2016). Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition—narrative review and new concept. *Br J Sports Med*, *50*(21), 1309-1314.
- Borga, M., West, J., Bell, J. D., Harvey, N. C., Romu, T., Heymsfield, S. B., & Dahlqvist Leinhard, O. (2018). Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. *J Investig Med*, *66*(5), 1-9. doi:10.1136/jim-2018-000722
- Bredin, S. S., Gledhill, N., Jamnik, V. K., & Warburton, D. E. (2013). PAR-Q+ and ePARmed-X+: new risk stratification and physical activity clearance strategy for physicians and patients alike. *Canadian Family Physician*, *59*(3), 273-277.
- Burton, E., Campbell, C., Robinson, M., Bounds, S., Buenaver, L., & Smith, M. (2016). (322) Sleep mediates the relationship between central sensitization and clinical pain. *The Journal of Pain*, *17*(4), S56.
- Buysse, D. J., Reynolds III, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry research*, *28*(2), 193-213.
- Cenarruzabeitia, J. J. V., Hernández, J. A. M., & Martínez-González, M. Á. (2003). Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina clínica*, *121*(17), 665-672.
- Cirer-Sastre, R., Beltrán-Garrido, J. V., & Corbi, F. (2017). Contralateral effects after unilateral strength training: a meta-analysis comparing training loads. *Journal of sports science & medicine*, *16*(2), 180.
- Czernichow, S., Kengne, A. P., Stamatakis, E., Hamer, M., & Batty, G. D. (2011). Body mass index, waist circumference and waist-hip ratio: which is the better discriminator of cardiovascular disease mortality risk? Evidence from an individual-participant meta-analysis of 82 864 participants from nine cohort studies. *Obesity reviews*, *12*(9), 680-687.
- Chiu, Y. H., Lu, F. J., Lin, J. H., Nien, C. L., Hsu, Y. W., & Liu, H. Y. (2016). Psychometric properties of the Perceived Stress Scale (PSS): measurement invariance between athletes and non-athletes and construct validity. *PeerJ*, *4*, e2790. doi:10.7717/peerj.2790
- Davis, D. S., Quinn, R. O., Whiteman, C. T., Williams, J. D., & Young, C. R. (2008). Concurrent validity of four clinical tests used to measure hamstring flexibility. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *22*(2), 583-588.

- de la Sierra, A., Pintó, X., Guijarro, C., Miranda, J. L., Callejo, D., Cuervo, J., . . . Rubio, M. (2015). Prevalence, treatment, and control of hypercholesterolemia in high cardiovascular risk patients: evidences from a systematic literature review in Spain. *Advances in therapy*, 32(10), 944-961.
- de Villiers, J. E., & Venter, R. E. (2014). Barefoot training improved ankle stability and agility in netball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(3), 485-495.
- Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., & McGuigan, M. (2018). Effects of Accentuated Eccentric Loading on Muscle Properties, Strength, Power, and Speed in Resistance-Trained Rugby Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(10), 2750-2761.
- Eagle, S. R., Keenan, K. A., Connaboy, C., Wohleber, M., Simonson, A., & Nindl, B. C. (2019). Bilateral Quadriceps Strength Asymmetry Is Associated With Previous Knee Injury in Military Special Tactics Operators. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(1), 89-94.
- Ferrari, D., Briani, R. V., de Oliveira Silva, D., Pazzinatto, M. F., Ferreira, A. S., Alves, N., & de Azevedo, F. M. (2018). Higher pain level and lower functional capacity are associated with the number of altered kinematics in women with patellofemoral pain. *Gait Posture*, 60, 268-272. doi:10.1016/j.gaitpost.2017.07.034
- Gabbe, B. J., Bennell, K. L., Wajswelner, H., & Finch, C. F. (2004). Reliability of common lower extremity musculoskeletal screening tests. *Physical Therapy in Sport*, 5(2), 90-97.
- Golbidi, S., & Laher, I. (2014). Exercise induced adipokine changes and the metabolic syndrome. *Journal of diabetes research*, 2014.
- Gonzalo-Skok, O., Moreno-Azze, A., Arjol-Serrano, J. L., Tous-Fajardo, J., & Bishop, C. (2019). A Comparison of Three Different Unilateral Strength Training Strategies to Enhance Jumping Performance and Decrease Inter-Limb Asymmetries in Soccer Players. *International journal of sports physiology and performance*, 1-26.
- Gottschalk, A., & Smith, D. S. (2001). New concepts in acute pain therapy: preemptive analgesia. *American family physician*, 63(10), 1979-1984.
- Gustavsson, A., Neeter, C., Thomeé, P., Silbernagel, K. G., Augustsson, J., Thomeé, R., & Karlsson, J. (2006). A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 14(8), 778-788.
- Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE method for training load monitoring: validity, ecological usefulness, and influencing factors. *Frontiers in neuroscience*, 11, 612.
- Hagströmer, M., Oja, P., & Sjöström, M. (2006). The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public health nutrition*, 9(6), 755-762.
- Kal, E., van der Kamp, J., & Houdijk, H. (2013). External attentional focus enhances movement automatization: A comprehensive test of the constrained action hypothesis. *Human Movement Science*, 32(4), 527-539.
- Kannus, P. (1988). Ratio of hamstring to quadriceps femoris muscles' strength in the anterior cruciate ligament insufficient knee: relationship to long-term recovery. *Physical Therapy*, 68(6), 961-965.
- Kim, D., & Hong, J. (2011). Hamstring to quadriceps strength ratio and noncontact leg injuries: A prospective study during one season. *Isokinetics and Exercise Science*, 19(1), 1-6.
- Kim, T., Chen, J., Verwey, W., & Wright, D. (2018). Improving novel motor learning through prior high contextual interference training. *Acta psychologica*, 182, 55-64.
- Kise, N. J., Risberg, M. A., Stensrud, S., Ranstam, J., Engebretsen, L., & Roos, E. M. (2016). Exercise therapy versus arthroscopic partial meniscectomy for degenerative meniscal tear in middle aged patients: randomised controlled trial with two year follow-up. *bmj*, 354, i3740.
- Kjeldsen, S. E. (2018). Hypertension and cardiovascular risk: General aspects. *Pharmacological Research*, 129, 95-99.
- Konor, M. M., Morton, S., Eckerson, J. M., & Grindstaff, T. L. (2012). Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *International journal of sports physical therapy*, 7(3), 279.

- Krause, A. J., Prather, A. A., Wager, T. D., Lindquist, M. A., & Walker, M. P. (2019). The pain of sleep loss: A brain characterization in humans. *Journal of Neuroscience*, *39*(12), 2291-2300.
- Larsson, S. C., Bäck, M., Rees, J., Mason, A. M., & Burgess, S. (2019). Body mass index and body composition in relation to 14 cardiovascular conditions in UK Biobank: a Mendelian randomization study. *European heart journal*.
- Le Jemtel, T. H., Samson, R., Milligan, G., Jaiswal, A., & Oparil, S. (2018). Visceral adipose tissue accumulation and residual cardiovascular risk. *Current hypertension reports*, *20*(9), 77.
- Lean, M. E. J., Han, T. S., & Morrison, C. E. (1995). Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ*, *311*(6998), 158-161. doi:10.1136/bmj.311.6998.158
- Lee, S. J., Aadalen, K. J., Malaviya, P., Lorenz, E. P., Hayden, J. K., Farr, J., . . . Cole, B. J. (2006). Tibiofemoral contact mechanics after serial medial meniscectomies in the human cadaveric knee. *The American journal of sports medicine*, *34*(8), 1334-1344.
- Lennon, O. M., & Totlis, T. (2017). Rehabilitation and Return to Play Following Meniscal Repair. *Operative Techniques in Sports Medicine*, *25*(3), 194-207.
- Lieberman, D. E. (2012). What we can learn about running from barefoot running: an evolutionary medical perspective. *Exercise and sport sciences reviews*, *40*(2), 63-72.
- Lima, Y. L., Ferreira, V., de Paula Lima, P. O., Bezerra, M. A., de Oliveira, R. R., & Almeida, G. P. L. (2018). The association of ankle dorsiflexion and dynamic knee valgus: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport*, *29*, 61-69. doi:10.1016/j.ptsp.2017.07.003
- M. Jackson, K., Beach, T., & Andrews, D. (2017). *The Effect of an Isometric Hip Muscle Strength Training Protocol on Valgus Angle During a Drop Vertical Jump in Competitive Female Volleyball Players* (Vol. 5).
- Malfliet, A., Kregel, J., Coppieters, I., De Pauw, R., Meeus, M., Roussel, N., . . . Nijs, J. (2018). Effect of pain neuroscience education combined with cognition-targeted motor control training on chronic spinal pain: a randomized clinical trial. *JAMA neurology*, *75*(7), 808-817.
- Mann, S., Beedie, C., & Jimenez, A. (2014). Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. *Sports Medicine*, *44*(2), 211-221.
- Moncada, S., Utzet, M., Molinero, E., Llorens, C., Moreno, N., Galtes, A., & Navarro, A. (2014). The copenhagen psychosocial questionnaire II (COPSOQ II) in Spain--a tool for psychosocial risk assessment at the workplace. *Am J Ind Med*, *57*(1), 97-107. doi:10.1002/ajim.22238
- Moran, R. W., Schneiders, A. G., Mason, J., & Sullivan, S. J. (2017). Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*, *51*(23), 1661-1669.
- Moseley, G. L., & Butler, D. S. (2015). Fifteen Years of Explaining Pain: The Past, Present, and Future. *J Pain*, *16*(9), 807-813. doi:10.1016/j.jpain.2015.05.005
- Normandin, E., Yow, D., Crofts, C., Kiel, J., Beavers, K., & Nicklas, B. J. (2018). Feasibility of Weighted Vest Use During A Dietary Weight Loss Intervention and Effects on Body Composition and Physical Function in Older Adults. *The Journal of frailty & aging*, *7*(3), 198-203.
- Ortega, F. B., Sui, X., Lavie, C. J., & Blair, S. N. (2016). *Body mass index, the most widely used but also widely criticized index: would a criterion standard measure of total body fat be a better predictor of cardiovascular disease mortality?* Paper presented at the Mayo Clinic Proceedings.
- Papadopoulos, K., Stasinopoulos, D., & Ganchev, D. (2015). A systematic review of reviews on patellofemoral pain syndrome. Exploring the risk factors, diagnostic tests, outcome measurements and exercise treatment. *The Open Sports Medicine Journal*, *9*(1), 7-17.
- Park, K.-M., Cynn, H.-S., & Choung, S.-D. (2013). Musculoskeletal predictors of movement quality for the forward step-down test in asymptomatic women. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *43*(7), 504-510.
- Perumareddi, P. (2019). Prevention of Hypertension Related to Cardiovascular Disease. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, *46*(1), 27-39.
- Ramos, S. M., Hervás, M. R., Morales, E. V., García, M. G., & Cervera, R. J. (2008). Presión arterial: ¿esfigmomanómetro manual o digital? *Enfermería global*, *7*(2).

- Remor, E., & Rueda, M. C. P.-L. (2007). La relación entre niveles de la actividad física y la experiencia de estrés y de síntomas de malestar físico. *Interamerican Journal of Psychology*, 41(3), 313-322.
- Rio, E., Van Ark, M., Docking, S., Moseley, G. L., Kidgell, D., Gaida, J. E., . . . Cook, J. (2017). Isometric contractions are more analgesic than isotonic contractions for patellar tendon pain: an in-season randomized clinical trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 27(3), 253-259.
- Romero-Velarde, E., Vázquez-Garibay, E. M., Álvarez-Román, Y. A., Fonseca-Reyes, S., Toral, E. C., & Troyo Sanromán, R. (2013). Circunferencia de cintura y su asociación con factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con obesidad. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 70(5), 358-363.
- Rubio-Arias, J. Á., Marín-Cascales, E., Ramos-Campo, D. J., Hernandez, A. V., & Pérez-López, F. R. (2017). Effect of exercise on sleep quality and insomnia in middle-aged women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Maturitas*, 100, 49-56.
- Rubio, M. A., Salas-Salvadó, J., Barbany, M., Moreno, B., Aranceta, J., Bellido, D., . . . Foz, M. (2007). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev Esp Obes*, 5(3), 135-175.
- Sánchez, M. (2001). Índice cintura/cadera, obesidad y estimación del riesgo cardiovascular en un centro de salud de Málaga. *Med de Familia*, 2(3), 208-215.
- Shaffer, S. W., Teyhen, D. S., Lorensen, C. L., Warren, R. L., Koreerat, C. M., Straseske, C. A., & Childs, J. D. (2013). Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Military medicine*, 178(11), 1264-1270.
- Shirey, M., Hurlbutt, M., Johansen, N., King, G. W., Wilkinson, S. G., & Hoover, D. L. (2012). The influence of core musculature engagement on hip and knee kinematics in women during a single leg squat. *International journal of sports physical therapy*, 7(1), 1.
- Smart, N. A., Gow, J., Bleile, B., Van der Touw, T., & Pearson, M. J. (2019). An evidence-based analysis of managing hypertension with isometric resistance exercise—are the guidelines current? *Hypertension Research*, 1-6.
- Smith, C. A., Chimera, N. J., & Warren, M. (2015). Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 47(1), 136-141.
- Smith, L., Yang, L., & Hamer, M. (2019). Handgrip strength, inflammatory markers and mortality. *Scand J Med Sci Sports*. doi:10.1111/sms.13433
- Soto Rodríguez, A., García Soidán, J. L., Arias Gómez, M. J., Leirós Rodríguez, R., Álamo Alonso, A. d., & Pérez Fernández, M. R. (2017). Síndrome metabólico y grasa visceral en mujeres con un factor de riesgo cardiovascular. *Nutrición Hospitalaria*, 34(4), 863-868.
- Stensrud, S., Roos, E. M., & Risberg, M. A. (2012). A 12-week exercise therapy program in middle-aged patients with degenerative meniscus tears: a case series with 1-year follow-up. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 42(11), 919-931.
- Suárez, G. R., Zapata Vidales, S., & Cardona-Arias, J. Occupational stress and physical activity in employees.
- Suni, J., Husu, P., & Rinne, M. (2009). Fitness for health: the ALPHA-FIT test battery for adults aged 18–69. *Tester's Manual. Tampere, Finland: Published by European Union DS, and the UKK Institute for Health Promotion Research*.
- Tabata, I. (2019). Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods. *The Journal of Physiological Sciences*, 1-14.
- Tadic, M., Cuspidi, C., & Grassi, G. (2018). Heart rate as a predictor of cardiovascular risk. *European journal of clinical investigation*, 48(3), e12892.
- Terada, M., Pietrosimone, B. G., & Gribble, P. A. (2013). Therapeutic interventions for increasing ankle dorsiflexion after ankle sprain: a systematic review. *Journal of athletic training*, 48(5), 696-709.
- Thorlund, J. B., Juhl, C. B., Ingelsrud, L. H., & Skou, S. T. (2018). Risk factors, diagnosis and non-surgical treatment for meniscal tears: evidence and recommendations: a statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). *Br J Sports Med*, 52(9), 557-565.

- Timmers, I., Quaedflieg, C. W., Hsu, C., Heathcote, L. C., Rovnaghi, C. R., & Simons, L. E. (2019). The interaction between stress and chronic pain through the lens of threat learning. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*.
- Valkeinen, H., Häkkinen, A., Hannonen, P., Häkkinen, K., & Alén, M. (2006). Acute heavy-resistance exercise-induced pain and neuromuscular fatigue in elderly women with fibromyalgia and in healthy controls: Effects of strength training. *Arthritis & Rheumatism*, 54(4), 1334-1339.
- Vaquero, J., Longo, U. G., Forriol, F., Martinelli, N., Vethencourt, R., & Denaro, V. (2014). Reliability, validity and responsiveness of the Spanish version of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in patients with chondral lesion of the knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 22(1), 104-108.
- Verheggen, R., Maessen, M., Green, D. J., Hermus, A., Hopman, M., & Thijssen, D. (2016). A systematic review and meta-analysis on the effects of exercise training versus hypocaloric diet: distinct effects on body weight and visceral adipose tissue. *Obesity Reviews*, 17(8), 664-690.
- Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., Quintana, J. M., . . . Alonso, J. (2005). El cuestionario de salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta sanitaria*, 19(2), 135-150.
- Warburton, D. E., & Bredin, S. S. (2019). Health Benefits of Physical Activity: A Strengths-Based Approach: Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- Wiewelhove, T., Döweling, A., Schneider, C., Hottenrott, L., Meyer, T., Kellmann, M., . . . Ferrauti, A. (2019). A meta-analysis of the effects of foam rolling on performance and recovery. *Frontiers in physiology*, 10, 376.
- Wulf, G. (2013). Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of sport and Exercise psychology*, 6(1), 77-104.
- Yen, H. Y., & Chiu, H. L. (2019). The effectiveness of wearable technologies as physical activity interventions in weight control: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev*. doi:10.1111/obr.12909

BIBLIOGRAFÍA BASADA EN LIBROS Y APUNTES DEL MÁSTER

- Balagué, N. & Torrents, C. (2016). *Complejidad y deporte* (2ª Ed.) Barcelona: INDE.
- Butler, D. & Moseley, L. (2010). *Explicando el dolor*. Adelaide: Noigroup Publications.
- Coburn, J.W. & Malek, M.H. (2014) *Manual NSCA. Fundamentos del Entrenamiento Personal* (2ª Ed.) Badalona: Paidotrobo.
- Herbert, D.L. (2014). Aspectos legales del entrenamiento personal. En Coburn, J.W. & Malek, M.H. (2ª Ed.) *Manual NSCA. Fundamentos del Entrenamiento Personal* (pp. 1442-1485). Badalona: Paidotrobo.
- Kendall, F.P., McCreary, E.K. & Provance, P.G. (2005). *Músculos: pruebas, funciones y dolor postura* (4ª Ed.) Madrid: Marban.
- Malek, M.H. (2014). Clientes con enfermedades cardiovasculares y respiratorias. En Coburn, J.W. & Malek, M.H. (2ª Ed.) *Manual NSCA. Fundamentos del Entrenamiento Personal* (pp. 1208-1240). Badalona: Paidotrobo.
- Ryan, E. D. & Cramer, J.T. (2014). Protocolos y valores normativos de las pruebas de evaluación de la condición física. En Coburn, J.W. & Malek, M.H. (2ª Ed.) *Manual NSCA. Fundamentos del Entrenamiento Personal* (pp. 496-578). Badalona: Paidotrobo.

Apuntes del Máster

Bennassar, I. Apuntes del Máster Propio en Entrenamiento Personal (8ª Edición, 2018-2019). “Análisis de movimiento en la región coxolumbopélvica y prescripción de ejercicio terapéutico”.

Gil, R. Apuntes del Máster Propio en Entrenamiento Personal (8ª Edición, 2018-2019). “El entrenamiento del movimiento. Aspectos conceptuales y aplicación práctica”.

García, M. Apuntes del Máster Propio en Entrenamiento Personal (8ª Edición, 2018-2019). “El entrenamiento del movimiento. Aspectos conceptuales y aplicación práctica”.

García, M. Apuntes del Máster Propio en Entrenamiento Personal (8ª Edición, 2018-2019). “Estructura, función y análisis del raquis”.

Anexo I – Informe médico

Visores

Página 1 de 1

HOJA DE SEGUIMIENTO DE CONSULTA

NHC: 212640000725902 Apellidos y nombre: GUTIERREZ HOZ, M CARMEN
NUSS: 110066294813 Sexo: Mujer Edad: 53 años
Clave médica: 11289079 Médico actual: LOPEZ CRUZ, JOSE ANTONIO

CONSULTA

Principal motivo de consulta: INFORME CLINICO

Fecha de la consulta: 25/01/2019

Anamnesis

PACIENTE DE 53 AÑOS CON ANTECEDENTES DE: ALERGIA A VENENO DE AVISPA Y EL LATEX. MENISCOPATIA INTERVENIDA EN DOS OCASIONES. RINITIS

- HTA. HIPOTIROIDISMO AUTOINMUNE: REALIZA TRATAMIENTO SUSTITUTIVO CON LEVOTIROXINA
- LUMBALGIA IRRADIADA QUE CURSA EN BROTES, SECUNDARIA A PROTUSIONES DISCALES ENTRE L4-L5 Y L5-S1.
- POLIARTRALGIAS: ARTROSIS NODULAR. RIZARTROSIS GRADO 2, SIGNOS LEVES DE GONARTROSIS

Exploracion (Sin datos asociados)

Juicios clínicos

Juicio clínico	Código	Descripción
CONSULTA ADMINISTRATIVA	V68.9	CONTACTO ADMINISTRATIVO.NEOM

(FIRMA)

Constantes (Sin datos asociados)

PLAN DE ACTUACIÓN

Plan de actuación (Sin datos asociados)

Texto (Sin datos asociados)

HSC registrada por: LOPEZ CRUZ, JOSE ANTONIO (11289079G)

MEDICACIÓN

Registros de fármacos

Descripción	Posología	Ult. pres.	Fin trat.	Crónico
CLORTALIDONA 50MG, 30 COMPRIMIDOS	0.50 COMPRIMIDO/24 Horas	17/01/2019	30/05/2019	No
EUTIROX 150MCG 100 COMPRIMIDOS	1.00 COMPRIMIDO/24 Horas	17/01/2019	30/05/2019	No
MIZOLASTINA 10MG, 20 COMPRIMIDOS LIBERACION MODIFICADA	1.00 COMPRIMIDO/24 Horas	14/11/2018	14/03/2019	No
NAPROXENO 550MG, 40 COMPRIMIDOS	1.00 COMPRIMIDO/24 Horas	14/11/2018	14/03/2019	No
CETIRIZINA 10MG, 20 COMPRIMIDOS	1.00 COMPRIMIDO/24 Horas	17/01/2019	06/02/2019	No
PARACETAMOL 1G, 40 COMPRIMIDOS	1.00 COMPRIMIDO/8 Horas	17/01/2019	30/01/2019	No
AMOXICILINA 500MG, 20 CAPSULAS	1.00 CAPSULA/8 Horas	21/01/2019	27/01/2019	No
CODEINA 6,33MG/5ML, 250ML SOLUCION ORAL	10.00 ML/8 Horas	17/01/2019	25/01/2019	No

* LT cerrada

Informe Generado por: LOPEZ CRUZ, JOSE ANTONIO

FECHA: 25/01/2019 Firma:

Anexo II – Reconocimiento médico – Análisis de sangre



MARIA DEL CARMEN GUTIERREZ DE LA HOZ
 11/03/2019

ANALÍTICA

ANALÍTICA DE SANGRE

HEMATOLOGIA

LEUCOCITOS	8,60	x10 ³ /uL	4-11
HEMATIES	4,69	x10 ⁶ /uL	3,8-5,5
HEMOGLOBINA	14,10	g/dl	12-18
HEMATOCRITO	41	%	36-54
VCM	88	f1	80-100
HCM	30,10	pg	25-35
CHCM	34,20	g/dl	28-37
RDW	13	%	12-17
PLAQUETAS	265	x10 ³ /uL	120-450
VPM	10	f1	7-12
LINFOCITOS	33,20	%	12-50
LINFOCITOS (#)	2,90	x10 ³ /uL	1,2-3,6
MONOCITOS	6,60	%	0-12
MONOCITOS (#)	0,60	x10 ³ /uL	0-1
NEUTROFILOS	56,40	%	40-75
NEUTROFILOS (#)	4,90	x10 ³ /uL	1,4-6,5
EOSINOFILOS	2,60	%	0-7
EOSINOFILOS (#)	0,20	x10 ³ /uL	0-0,4
BASOFILOS	1,20	%	0-2
BASOFILOS (#)	0,10	x10 ³ /uL	0-0,2

BIOQUIMICA

GLUCOSA EN SANGRE	95	mg/dl	60-110
CREATININA	0,67	mg/dl	0,6-1,4
ACIDO ÚRICO	5,19	mg/dl	2-6,5
COLESTEROL	269	mg/dl	100-220*
TRIGLICERIDOS	122	mg/dl	30-160
HDL COLESTEROL	51	mg/dl	40-120
LDL COLESTEROL	194	mg/dl	60-130*
GOT	33	U/l	5-40
GPT	28	U/l	5-45
GAMMA GT	21	U/l	7-55

ANALÍTICA DE ORINA

ANORMALES Y SEDIMENTO EN ORINA

DENSIDAD	1,024	1,01-1,03
----------	-------	-----------



MARIA DEL CARMEN GUTIERREZ DE LA HOZ
11/03/2019

PH	5	4-8,5
PROTEINAS	NEGATIVO	
GLUCOSA EN ORINA	NEGATIVO	
CUERPOS CETONICOS	NEGATIVO	
BILIRRUBINA	NEGATIVO	
SANGRE	NEGATIVO	
NITRITOS	NEGATIVO	
UROBILINOGENO	NORMAL	
LEUCOCITOS	NEGATIVO	
SEDIMENTO URINARIO	NO SE OBSERVA NINGUN HALLAZGO PATOLOGICO.	

VALORACIÓN ANALÍTICA DE SANGRE

- Hipercolesterolemia

VALORACIÓN ANALÍTICA DE ORINA

- Analítica de orina normal



Anexo III – Informe nutricional Lucía Estalayo



Lucía Estalayo Paredes
Nutricionista y Tecnóloga de los alimentos

ESTUDIO DE COMPOSICIÓN CORPORAL

Las modificaciones en el peso corporal no reflejan con precisión el estado nutricional de una persona, y por ello la determinación de la composición corporal es una herramienta importante en la evaluación del estado nutricional, ya que analiza la distribución y tamaño de los diferentes componentes que conforman el peso corporal total.

Hemos utilizado un método de bioimpedancia (BIA) que se basa en la conducción de una pequeña corriente eléctrica alternante a través de los tejidos biológicos y gracias a ello, podemos estimar con gran aproximación las reservas de los distintos tejidos corporales.

Resultados de bioimpedancia de Mari Carmen

EDAD	54 años
ALTURA	1,65 cm
PESO	75,4 Kg.
PORCENTAGE MASA GRASA	38,5 %
AGUA CORPORAL TOTAL	45,2 %
INDICE GRASA VISCERAL	8
METABOLISMO BASAL	1600 Kcal.
EDAD METABOLICA	61 años
MASA MUSCULAR	44 %
MASA OSEA	2,4

A partir de estos resultados, podemos sacar las siguientes conclusiones:

♣ **PESO IDEAL**

Es aquel que le confiere la esperanza de vida máxima a una persona.

$$PI= 50 + 0,75(A-150)$$

El peso ideal de Mari Carmen serían 63 Kg.

Este valor, solo tiene en cuenta la altura del paciente, no contempla ni la complejión ni la estructura muscular, ni tampoco las circunstancias puntuales del paciente, por lo que será modificable teniendo en cuenta estos valores en otros índices. Fijaremos nuestro objetivo teniendo en cuenta todos los parámetros corporales del paciente.

♣ COMPLEXIÓN

R= talla /CM

El resultado del índice de complexión de Mari Carmen son 10,92.

COMPLEXION PEQUEÑA	Mayor de 11
COMPLEXION MEDIMari Carmen	10,1 -11
COMPLEXION GRANDE	Menor de 10

Con este resultado podemos definir que tiene una complexión mediana (10-11), con musculatura media y los miembros bien formados. Su estatura corresponde a la abertura máxima de los brazos. Según esto, el peso ideal de Mari Carmen podría verse aumentado debido a su complexión.

Basándome en la tabla, que podemos ver a continuación y en el conocimiento del resto de los valores antropométricos del paciente, incluido el peso actual, yo fijaría su peso ideal y por tanto nuestro PRIMER objetivo de trabajo en 67 Kg.

A parte de los valores de la tabla de complexión, a la hora de decidir el objetivo de peso del paciente, también influye la edad y el peso actual. Al tratarse en este caso, de una paciente que supera la frontera de los 50 años, el peso ideal puede ser ligeramente menos ambicioso.

Altura	Estructura Pequeña	Estructura Media	Estructura Grande
1,44	42-45	44-49	48-55
1,47	43-47	45-51	49-56
1,50	44-48	47-53	50-58
1,52	46-49	48-54	52-59
1,55	47-51	49-55	53-60
1,57	48-53	51-57	54-62
1,60	50-54	53-58	56-64
1,62	51-55	54-61	58-66
1,65	53-57	56-63	60-68
1,67	55-60	57-64	62-68
1,70	57-61	59-63	63-71
1,72	58-63	61-68	65-73
1,75	60-65	63-70	67-76

♣ **PORCENTAJE DE PESO IDEAL**

$$\%PI = \text{peso real} / \text{peso ideal} \times 100$$

El porcentaje de peso ideal de Mari Carmen es 112 %, lo que significa que en cuanto peso, Mari Carmen presenta un valor que la encuadra dentro de una situación de ligerísimo sobrepeso. El valor de peso ideal que hemos utilizado en esta fórmula son 67 Kg. que es el peso que hemos fijado como primer objetivo de trabajo específicamente para Mari Carmen.

PORCENTAJE PESO IDEAL	SITUACION NUTRICIONAL
Menor de 60%	<i>Malnutrición severa</i>
60-90%	<i>Malnutrición moderada</i>
90-110%	<i>Normalidad</i>
110-120%	<i>Sobrepeso</i>
Mayor de 120%	<i>Obesidad</i>

Tablas para mujeres adultas de la OMS.

♣ **ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)**

Es el índice más utilizado a la hora de valorar el estado nutricional de una persona y el más aceptado a la hora de identificar situaciones de riesgo.

$$IMC = \text{peso} / \text{altura}^2$$

El IMC de Mari Carmen es de 27,6

Designación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de los rangos del IMC en lenguaje popular	
IMC	Resultados
< 18,5	Peso insuficiente
18,5-24,9	Peso adecuado (normal peso)
25-29,9	Sobrepeso grado I
30-34,9	Sobrepeso grado II (preobesidad)
35-39,9	Obesidad de tipo I (leve)
40-49,9	Obesidad de tipo II (moderada)
≥ 50	Obesidad de tipo III (severa)

Como podemos observar en la tabla, volvemos a situar a Mari Carmen, según su índice de masa corporal, en los valores preestablecidos para una situación de sobrepeso, se trataría de un sobrepeso de grado II (pre-obesidad). Estos valores indican que es muy recomendable una intervención nutricional en este momento, antes de que se llegue a una situación más preocupante. La anticipación al exceso de peso facilita el tratamiento del paciente y acelera los efectos del tratamiento nutricional, posibilitando un rápido posicionamiento dentro de los valores predeterminados para su estatura, edad y sexo.

La obesidad, no es más que la condición corporal caracterizada por el almacenamiento de una cantidad excesiva de masa grasa en el tejido adiposo bajo la piel y en el interior de ciertos órganos como los músculos. Este exceso de grasa es el que origina ese incremento de peso en el cuerpo. No obstante, este exceso de grasa, con un tratamiento nutricional adecuado, puede mejorar relativamente rápido y el paciente sufrirá una disminución en el peso y se posicionará dentro de los valores predeterminados para su estatura, edad y sexo.

♣ PORCENTAJE GRASA CORPORAL

Mari Carmen tiene un 38,5 % de grasa corporal, que como podemos observar en la tabla, este valor se desmarca de los resultados aceptables para una mujer de su misma edad (29-31 %) Este valor, muy por encima del valor en el que se debería situar la paciente en cuanto a su edad, está justificado por una alimentación poco controlada y en cantidades mayores a las que la paciente necesita. Aun así, esta ira situándose dentro del rango aceptable a medida que la paciente reduzca el aporte energético en la dieta y se recupere definitivamente un estilo saludable de alimentación.

Edad en años	Mujer (%)	Varón (%)
15-20	18-22	15-18
21-25	21-23	16-20
26-30	22-24	19-21
31-35	24-26	20-21
36-45	25-27	21-23
46-50	28-30	22-23
51-60	29-31	23-24
>60	29-31	24-25

La falta de ejercicio físico o una dieta con descompensación de aporte energético pueden haber sido las causantes de este aumento del porcentaje de grasa corporal. Aquí nos encontramos ante un valor moderadamente aumentado, el cual requiere una estrategia de actuación inmediata, ya que el porcentaje de grasa elevado puede derivar en multitud de problemas de salud así como enmascarar otros valores de antropometría, como por ejemplo los valores reales de porcentaje de líquidos corporales, que en el caso de Mari Carmen salen bastante reducidos por esta razón (45,2 %). Este valor debería situarse entre un 50 y un 65%. Además la paciente presenta moderada retención de líquidos y por ello este valor es aún más bajo.

Además, el índice de grasa visceral (1-20) que se ha obtenido en el análisis corporal por bioimpedancia, se obtiene un valor de 8, que también es superior al aceptado para una mujer de la misma edad y la misma complejión que Mari Carmen.

La grasa visceral es la grasa que se encuentra en el interior de la cavidad abdominal, rodeando los órganos vitales de la zona del tronco, más comúnmente conocida como “grasa abdominal”. Este tipo de grasa se ve frecuentemente aumentada cuando el porcentaje de masa grasa corporal total tiene un valor alto, especialmente en hombres, ya que estos tienen tendencia a acumular depósitos de grasa en esta zona del cuerpo. En mujeres este aumento en el índice de grasa visceral suele estar relacionado con los cambios hormonales que van asociados a la edad. Asimismo, este tipo de grasa debe controlarse a cualquier edad, ya que el mayor riesgo no reside tanto en la cantidad de grasa acumulada como en su distribución, la grasa abdominal es la más peligrosa por su papel en el síndrome metabólico (hipertensión arterial, dislipemia, diabetes de tipo II y enfermedades cardiovasculares)

♣ ÍNDICE NUTRICIONAL

Relaciona el peso y la talla del paciente con el peso y la talla medios para su edad y sexo.

$$IN = (\text{peso actual} / \text{talla actual}) / (\text{peso medio} / \text{talla media})$$

Siendo el peso medio de una mujer de la misma edad 65 Kg. y la altura media de una mujer española de la misma edad 1,60 m.

El índice nutricional de Mari Carmen nos da un resultado de 115 %, resultado que refleja que se encuentra en una situación de sobrepeso con respecto a la media de las mujeres de su edad, casi como hemos observado en índices anteriores, y en una situación de no sobrealimentación.

IN normal	90-110%
Malnutrición	Menor de 90%
Sobrepeso	110-120%
Obesidad	Mayor de 120%

Tabla para mujeres adultas de la OMS.

Los resultados obtenidos por bioimpedancia para el **porcentaje de agua corporal total** (45,2 %) y **masa ósea** (2,3 Kg.), indican lo siguiente:

El porcentaje de agua corporal para una mujer de la edad de Mari Carmen sería de 50-65%, por lo que está muy por debajo del rango aceptable. Esto se debe a un porcentaje de grasa elevado como el que presenta Mari Carmen, que enmascara el valor real del porcentaje de líquidos al ocupar la grasa parte del lugar que deberían estar ocupando los líquidos y que se corregirá de forma espontánea en cuanto se consiga una reducción adecuada de dicho porcentaje de grasa. La masa ósea para una mujer de entre 65 y 95 Kg. de peso debe estar entre 2,0 Kg. y 3,0 Kg., por lo que el valor de densidad ósea sí que es un valor correcto, encuadrado dentro de los parámetros estipulados para su edad y sexo, por lo tanto, entendemos este resultado dentro de la normalidad y no observamos problemática aparente.

En cuanto a **masa muscular**, que incluye músculos esqueléticos y músculos lisos, así como el agua contenida en los mismos, el resultado obtenido (44,0 %) indica que Mari Carmen tiene una estructura muscular muy adecuada, que respondería bien al entrenamiento, y que la puede ofrecer una gran ventaja a la hora de trabajar el tono muscular y poder conseguir objetivos con un correcto entrenamiento. Aun así, este porcentaje se verá aumentado en el momento que disminuya el porcentaje de grasa corporal, permitiendo a la paciente un mejor rendimiento físico a la hora de realizar los mismos ejercicios, así como mayor agilidad y menor cansancio al realizar las actividades cotidianas.

OBJETIVO NUTRICIONAL

Nuestro objetivo no es solo perder peso, sino conseguir reducir el porcentaje de grasa corporal, que supone el principal problema de la actual situación nutricional de Mari Carmen.

El PRIMER objetivo de pérdida de peso serán 8,5 Kg. hasta situarnos en un peso saludable de 67 Kg. He resaltado en todo momento que este es nuestro primer objetivo, ya que vamos a dividir nuestros objetivos en dos fases, una primera más intensa, donde nos vamos a situar en un peso saludable de 67 Kg. y una fase de perfilamiento, donde la paciente elegirá personalmente cual va a ser su peso definitivo., hasta poder llegar a 65 Kg.

El porcentaje de grasa corporal se debe ver reducido hasta un valor de 29 % para acercarnos a los valores preestablecidos como saludables. Debido a esta reducción del porcentaje de grasa corporal total, podremos obtener un grado de grasa visceral que no supere el valor de 5. Con todos estos cambios podremos situarnos en un Índice de Masa Corporal de 25 valor aceptable para una mujer de la edad y complejión de Mari Carmen que comienza a llevar una vida más saludable.

Una vez que mejoremos estos valores, y gracias también a un aumento en la actividad física, se reflejará en la edad metabólica, que ahora se sitúa en 61 años y no debería superar nunca la edad real del paciente. La edad metabólica de Mari Carmen se encuentra aumentada por el incrementado porcentaje de grasa, esto es solo un indicador del actual funcionamiento de su metabolismo y no reviste mayor gravedad.

Debido al metabolismo basal de Mari Carmen que se sitúa en 1600 Kcal., trabajaremos con una dieta de un mínimo de 1600 Kcal. Que garantice un correcto funcionamiento de todas funciones vitales y que nos proporcione una pérdida de peso semanal de entre 0,5 y 1 Kg. de peso.

Verás como la dieta funciona porque no pasas hambre! Esto se consigue comiendo de una manera ordenada cinco veces al día e incluyendo en las comidas tanta verdura, que aporte fibra, como proteínas, así como tu ración de hidratos de carbono. Esto hará que la comida resulte saciante y que no tengas hambre hasta la siguiente comida, requisito indispensable para evitar caer en las tentaciones del picoteo.

Además del seguimiento de la dieta, te recomiendo que te esfuerces en acompañarla con algunos hábitos que van a favorecer la consecución de tus objetivos:

- Duerme 8 horas al día
- Bebe un mínimo de 2 litros de agua
- PROHIBIDO BEBER COCA-COLA NI REFRESCOS
- Come despacio, cada comida debe durar unos 30 minutos aproximadamente. No comas mientras ves la televisión o lees, cuando no estas atenta con todos tus sentidos a lo que estas comiendo, siempre comes más cantidad.
- Cuando sientas ansiedad intensa por comer, no te prives, solo tienes que elegir bien que vas a comer, intenta que el picoteo sea de algo sano como fruta o verdura.

Anexo IV – Contrato de prestación de servicios de entrenamiento personal

**CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE
ENTRENAMIENTO PERSONAL**

De una parte, el entrenador personal, D. Jose María Uriarte Gutiérrez, con domicilio en C/Factoría de Matagorda nº108 (Puerto Real, Cádiz), y con DNI 76649424-S.

De otra parte, la cliente, Dña. María del Carmen Gutiérrez de la Hoz, con domicilio en C/Factoría de Matagorda nº108 (Puerto Real, Cádiz), y con DNI 31243617-A.

Ambas partes, y de común acuerdo, convienen suscribir el presente contrato de entrenamiento personal, el cual se registrará por los siguientes apartados que la cliente deberá leer detenidamente y firmar como prueba de acuerdo y conformidad con el mismo:

1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mediante este documento acepto voluntariamente participar en un programa de entrenamiento supervisado. También acepto y me comprometo a tratar de cumplir las recomendaciones e indicaciones propuestas para los días en los que no haya entrenamiento supervisado con el fin de complementar dicho programa, siempre en virtud de mejorar mi salud y mi calidad de vida (alimentación, horas de sueño, control del estrés...).

Soy consciente de que, para la correcta realización del programa y una mayor individualización del mismo, se me requerirá la realización de ciertas pruebas físicas al comienzo, para poder valorar y evaluar mi estado físico actual y descartar anomalías que puedan interferir en el proceso. Antes de someterme a dicha valoración, manifiesto que disfruto de buena salud y que me he sometido a una revisión médica realizada por un médico en el último mes. Además, manifiesto e informo, que he realizado la entrevista personal con el entrenador y he respondido con total sinceridad y claridad a las preguntas que se me formularon, tal y como se me pidió, sin ocultar información relevante.

Así mismo, me comprometo a realizar, al menos, 2 entrenamientos supervisados a la semana de acuerdo a lo que el entrenador requiere y tratando siempre de facilitarle la organización de dichos entrenamientos, atendiendo a las necesidades horarias y/o laborales de ambos. También se me ha informado de que la intensidad y el volumen de los entrenamientos irán conformes a mi estado de forma, pudiendo aumentarlo o disminuirlo durante el proceso según mi evolución.

En caso de encontrarme bajo medicación, me comprometo a informar de ello al entrenador y a comunicarle de inmediato cualquier cambio sucedido al respecto, tanto por parte propia, como por parte del médico.

Por último, se me ha informado de que, durante el proceso de entrenamiento, puede llegar a ser necesario el contacto físico por parte del entrenador con el fin de mejorar mi postura y mi técnica durante los ejercicios, así como para poder evaluar el estado de mis estructuras articulares, como musculares, por lo que doy consentimiento para que, en caso de ser necesario, pueda llevarse a cabo.

2. ASUNCIÓN DE RIESGOS

Soy consciente y se me ha informado de que existe la posibilidad de que aparezcan efectos negativos durante la aplicación del programa. Se me ha informado de que estos efectos podrían incluir una lesión osteo-articular, una alteración de la presión arterial, mareos, trastornos del ritmo cardíaco, derrames cerebrales y casos excepcionales de infarto o incluso muerte.

Asimismo, se me ha comunicado que se pondrán todos los medios disponibles para minimizar que estas incidencias se produzcan mediante un control y una supervisión diaria de mi estado antes, durante, y después de los entrenamientos. Soy consciente de que existe riesgo de lesiones, infarto e incluso muerte como resultado de la realización de este programa de entrenamiento y, aun así, conociendo esos riesgos, deseo proceder a realizarlo como ya he manifestado.

3. CONFIDENCIALIDAD Y USO DE LA INFORMACIÓN

Se me ha informado de que la información obtenida durante este programa de entrenamiento personal se tratará con máxima confidencialidad y, en consecuencia, no se proporcionará o revelará a nadie sin mi consentimiento expreso por escrito. Acepto, en cambio, que se utilice cualquier información con propósito de investigación o estadístico siempre que no pueda llevar a la identificación de mi persona. También apruebo el uso de cualquier otra información obtenida con el propósito de consulta por otros profesionales de la salud, siempre en beneficio del éxito del programa.

4. CESIÓN DE DERECHOS DE IMAGEN

Por medio del presente documento, otorgo al entrenador con el que realizaré el programa de entrenamiento el derecho y permiso ilimitado e irrevocable para captar, registrar, usar, reutilizar, publicar, republicar y distribuir retratos fotográficos o imágenes de mí, o en las cuales yo esté incluida, a través de cualquier medio, sin límite en el tiempo, para el desarrollo y consecución de su Trabajo Final de Máster.

Asimismo, cedo el derecho a mi propia imagen para que pueda ser transmitida a terceros si es necesario, y acuerdo salvaguardar a él, sus herederos, representantes legales y todas las personas que actúen bajo su permiso o autoridad o aquellos por quienes él actuando, de cualquier reclamación por difamación, calumnia o invasión de la privacidad. También renuncio a cualquier remuneración por derechos a mi propia imagen que puedan derivarse de cualquier utilización.

Garantizo que soy mayor de edad y tengo el derecho de acordar contratos en mi propio nombre. He leído la autorización, cesión y acuerdo anterior antes de su ejecución y estoy totalmente de acuerdo con sus contenidos.

Yo, Dña. María del Carmen Gutiérrez de la Hoz, con DNI 31243617-A, confirmo que he leído este documento en su totalidad o que se me ha leído en caso de no ser capaz de leerlo personalmente y autorizo a que se lleven a cabo todos los servicios y procedimientos tal y como me ha comunicado el entrenador que llevará a cabo el programa.

(FIRMA)

(FIRMA)

Firma del entrenador personal

Anexo V – Bioimpedancia eléctrica (evolución)

BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA										
NOMBRE CLIENTE		MARI CARMEN GUTIÉRREZ DE LA HOZ								
Sexo					Altura		1,65			
FECHA MEDICIÓN	1º	01-05-19 / 10:00h		EDAD	1º	54	AYUNO	1º	Sí / Baño sí	
	2º	03-06-19 / 8:00h			2º	54		2º	Sí / Baño sí	
	3º	02-07-19 / 8:00h			3º	54		3º	Sí / Baño sí	
	4º	31-07-19 / 8:00h			4º	54		4º	Sí / Baño sí	
	PESO		CAMBIOS MUSCULATURA			CAMBIOS GRASA				
1º	74,2 (Inicio DIETA)									
2º	71,8 (In. Fase 1) (- 2,4kg)		- 0,6kg			- 1,8 kg				
3º	68,7 (In. Fase 2) (- 3,1kg)		- 1,3kg			- 1,8kg				
4º	67,7 (Final Fase 2) (- 1kg)		+ 0,1kg			- 1,1kg				
	IMC	% GRASA		% AGUA	MÚSCULO (kg)		COMPLEXIÓN FÍSICA			
1º	27,3	38,6		45,1	43,2		2			
2º	26,4	37,4		45,9	42,6		2			
3º	25,2	36,7		46,3	41,3		2			
4º	24,9	35,6		47	41,4		2			
	MASA OSEA (kg)	INDICE METABÓLICO BASAL (kcal)			EDAD METABÓLICA		GRASA VISCERAL			
1º	2,3	1382			62		8,5			
2º	2,3	1359			58		8			
3º	2,3	1316			55		7,5			
4º	2,3	1314			52		7			
		BRAZO IZQUIERDO								
	Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X		Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X	
1º	2,3		37,3		1º	2,3		36,1		
2º	2,3	=	35,8	+	2º	2,2	-	35,4	+	
3º	2,2	-	33,8	+	3º	2,1	-	33,6	+	
4º	2,2	=	32,5	+	4º	2,2	+	31,6	+	
										
TRONCO										
	Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X		Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X	
1º	24,6		36,4		1º	24,6		36,4		
2º	24,3	-	35,1	+	2º	24,3	-	35,1	+	
3º	23,9	-	34	+	3º	23,9	-	34	+	
4º	23,8	-	32,9	+	4º	23,8	-	32,9	+	
										
PIERNA IZQUIERDA					PIERNA DERECHA					
	Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X		Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X	
1º	7		42,6		1º	7		42,7		
2º	6,9	-	41,4	+	2º	6,9	-	41,8	+	
3º	6,6	-	41,2	+	3º	6,5	-	42,2	-	
4º	6,6	=	40,7	+	4º	6,6	+	41,2	+	

Anexo VI – Bioimpedancia eléctrica final

BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA																																															
NOMBRE CLIENTE		MARI CARMEN GUTIÉRREZ DE LA HOZ																																													
Sexo	   	Altura			1,65m																																										
FECHA MEDICIÓN		INICIO	03-06-19 / 8:00h		EDAD	INICIO	54	AYUNO	INICIO	Sí / Baño sí																																					
		FINAL	13-09-19 / 8:00h			FINAL	54		FINAL	Sí / Baño sí																																					
PESO		CAMBIOS MUSCULATURA			CAMBIOS GRASA																																										
INICIO	71,8 (Inicio intervención)		% Relativo corporal: 59,3 músculo			Inicio: 37,5%																																									
FINAL	67,5 (FINAL) (-4,3kg)		% Relativo corporal: 63% músculo (+3,7)			FINAL: 33,6% (-3,9%)																																									
IMC		% GRASA		% AGUA	MUSCULO (kg)		COMPLEXION FISICA																																								
INICIO	26,4		37,5		45,9	42,6		2																																							
FINAL	24,8 (-1,6)		33,6 (-3,9)		48,5 (+2,6)	42,5 (-0,1)		5 (+3)																																							
MASA OSEA (kg)		ÍNDICE METABÓLICO BASAL (kcal)			EDAD METABOLICA		GRASA VISCERAL																																								
INICIO	2,3		1359			58		8																																							
FINAL	2,3		1342 (-17)			47 (-11)		7 (-1)																																							
 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">BRAZO IZQUIERDO</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Músculo (kg)</th> <th>X</th> <th>Grasa (%)</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>INICIO</td> <td>2,3</td> <td></td> <td>35,8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FINAL</td> <td>2,3</td> <td>=</td> <td>30,9</td> <td>+</td> </tr> </tbody> </table>		BRAZO IZQUIERDO						Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X	INICIO	2,3		35,8		FINAL	2,3	=	30,9	+			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">BRAZO DERECHO</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Músculo (kg)</th> <th>X</th> <th>Grasa (%)</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>INICIO</td> <td>2,2</td> <td></td> <td>35,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FINAL</td> <td>2,3</td> <td>+</td> <td>29,7</td> <td>+</td> </tr> </tbody> </table>		BRAZO DERECHO						Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X	INICIO	2,2		35,4		FINAL	2,3	+	29,7	+		
BRAZO IZQUIERDO																																															
	Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X																																											
INICIO	2,3		35,8																																												
FINAL	2,3	=	30,9	+																																											
BRAZO DERECHO																																															
	Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X																																											
INICIO	2,2		35,4																																												
FINAL	2,3	+	29,7	+																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">TRONCO</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Músculo (kg)</th> <th>X</th> <th>Grasa (%)</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>INICIO</td> <td>24,3</td> <td></td> <td>35,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FINAL</td> <td>24,3</td> <td>=</td> <td>30,6</td> <td>+</td> </tr> </tbody> </table>					TRONCO						Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X	INICIO	24,3		35,1		FINAL	24,3	=	30,6	+																							
TRONCO																																															
	Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X																																											
INICIO	24,3		35,1																																												
FINAL	24,3	=	30,6	+																																											
 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">PIERNA IZQUIERDA</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Músculo (kg)</th> <th>X</th> <th>Grasa (%)</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>INICIO</td> <td>6,9</td> <td></td> <td>41,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FINAL</td> <td>6,8</td> <td>-</td> <td>39,2</td> <td>+</td> </tr> </tbody> </table>		PIERNA IZQUIERDA						Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X	INICIO	6,9		41,4		FINAL	6,8	-	39,2	+	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">PIERNA DERECHA</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Músculo (kg)</th> <th>X</th> <th>Grasa (%)</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>INICIO</td> <td>6,9</td> <td></td> <td>41,8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FINAL</td> <td>6,8</td> <td>-</td> <td>39,2</td> <td>+</td> </tr> </tbody> </table>		PIERNA DERECHA						Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X	INICIO	6,9		41,8		FINAL	6,8	-	39,2	+				
PIERNA IZQUIERDA																																															
	Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X																																											
INICIO	6,9		41,4																																												
FINAL	6,8	-	39,2	+																																											
PIERNA DERECHA																																															
	Músculo (kg)	X	Grasa (%)	X																																											
INICIO	6,9		41,8																																												
FINAL	6,8	-	39,2	+																																											

Anexo VII – Resumen conceptos básicos para entender el dolor

COMBATIENDO EL DOLOR

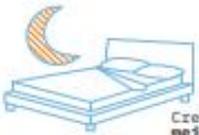
Autor: Lolo García



Trata de **reducir** situaciones que te generen **estrés**



La **mejor postura** es la que **menos dura**; ¡**muévete!**



Cre una **rutina** para **mejorar** la **calidad** y **cantidad** de tu **sueño**.



¡**Deja el tabaco!**



Aumenta progresivamente el **volumen** e **intensidad** de **actividad física**



Cuida tus comidas. Más **alimentos naturales** y **menos ultraprocesados**.



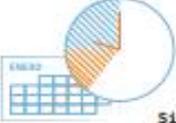
El **cuerpo** tiene gran **capacidad de adaptación**; sé **optimista** y **confía** en tus **posibilidades** de **recuperación**.



No **dejes** de **hacer** aquello con lo que **disfrutas**



Consulta con **profesionales** de diferentes **disciplinas** y **sigue** sus **consejos**.



Sigue con tu **rutina** y **quehaceres** **diarios**



Realiza técnicas de **relajación** y **evasión** (desconexión). **Prueba** con el **mindfulness**



Reposa cuando lo **necesites**, pero **mantente activo**



Que el **dolor** no te **aisle**. Intenta **hacer vida** con **amigos** y **familiares**.



No te **com pares**. La **clave** está en **reconocer** y **modificar** los **factores** **contribuyentes** a tu **dolor**.



El **cuerpo** es muy **resistente**; de **manera** **gradual**, **trata** de **exponerte** a los **movimientos** que te **producen dolor**, **tenes** y **evitas**.



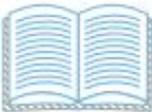
Realiza ejercicio físico que **te guste**, es el **único analgésico** **sin** **contraindicaciones**



Intenta **no prestar** **demasiada atención** a tu **dolor**. **Distrae** tu **mente**.



Diseña un plan de **recuperación** con **metas** a **corto plazo**



Investiga qué es y por qué se **produce** el **dolor**. **Libro** **recomendado**: **"Explicando el dolor"** (David S. Butler y G. Lorimer Moseley)



Frecuenta **entornos naturales**, sobre **todo** en **días soleados**.



Diseña un plan de **recuperación** con **metas** a **corto plazo**



Huye de **gurús** y de **tratamientos milagro**.

www.fidias.net

(Infografía-resumen sobre aspectos fundamentales para combatir el dolor, realizado por el profesor Manuel García, y extraído de la web www.fidias.net)

Anexo VIII – Informe sesión de fisioterapia

“ La paciente María del Carmen Gutiérrez de la Hoz acude a consulta de fisioterapia tras traumatismo directo en tobillo y pie izquierdo hace cuatro semanas.

Dicha estructura presenta antecedentes de esguinces de hace más de diez años y un episodio de fisura en el año 2015. Además de esto, presenta intervenciones quirúrgicas en rodilla izquierda en los años 1994 y 2002, habiendo en esta última meniscectomía.

Actualmente, presenta una **limitación articular a la flexión dorsal** en tobillo izquierdo en los últimos diez grados. Se constata **anterioridad de extremo inferior de la tibia y astrágalo anterior**. También se evalúa hipomovilidad en articulación subastragalina.

A nivel de extensibilidad en cadena posterior de miembros inferiores, existe un valor de 75º en miembro izquierdo y de 85º en miembro derecho.

Se realiza tratamiento de **movilización articular y masoterapia** y, salvo mejor criterio, se recomiendan ejercicios de estabilidad y carga al tobillo tras la sesión

A 7 de septiembre de 2019, en el Puerto Santa María,

Fdo: Carmen Lozano García.

Fisioterapeuta col. 4212.”

Anexo IX – Informe final Lucía Estalayo nutricionista



Mari Carmen Gutierrez ha estado 5 meses siguiendo un plan nutricional personalizado, en el que ha mantenido un deficit calórico suave, sin restricciones de ningún grupo de alimentos, y cumpliendo siempre los requerimientos de micronutrientes.

Consiguiendo los siguientes resultados:

FECHA	PESO	%GRASA	VAR. %GRASA	KG GRASA	VAR. KG GRASA	%LÍQUIDOS	%M.MUSCULAR	GRASA VISC.	IMC	PÉRDIDA PESO
22/04/19	75,40	38,5	--	29,0290	--	45,2	44,0	8	27,69513315	--
09/05/19	73,50	36,7	-1,8	26,9745	-2,0545	46,2	43,8	8	26,99724518	-1,90
29/05/19	72,00	35,8	-0,9	25,7760	-1,1985	47,0	44,0	7	26,44628099	-1,50
19/06/19	70,60	34,7	-1,1	24,4982	-1,2778	47,9	43,8	7	25,93204775	-1,40
10/07/19	69,70	34,0	-0,7	23,6980	-0,8002	46,9	44,6	7	25,60146924	-0,90
29/07/19	68,80	33,2	-0,8	22,8416	-0,8564	47,9	44,3	7	25,27089073	-0,90
18/09/19	70,50	33,9	0,7	23,8995	1,0579	48,9	44,8	7	25,89531680	1,70

Anexo X – Análisis de sangre post-intervención



Servicio Andaluz de Salud
CONSEJERÍA DE SALUD

Hospital Universitario de Puerto Real
Nº Petición: 44257450

INFORME DE LOS LABORATORIOS CLÍNICOS

Usuario		Tipo Asistencia: Asistencia Primaria	
Nombre:	M CARMEN	CIP CA (NUHSA):	AN0079927900
Apellido 1:	GUTIERREZ	NHC:	AN0079927900
Apellido 2:	HOZ	NASS:	AN0079927900
DNI:	031243617A	Fecha nac.:	23/04/1965
		Sexo:	Mujer
		Código SNS:	

Solicitante		Destinatario	
Prof.:	(00021830656) Vega Calvellido, Maria	Prof.:	(00021830656) Vega Calvellido, Maria
Centro:	(21264) Puerto Real	Centro:	(21264) Puerto Real
Servicio:		Servicio:	

Fecha de solicitud	Carácter de la petición
29/08/2019 10:28	Rutina

Motivo de Demanda	Motivo de Consulta	Juicio Clínico
Control	RESULTADO CITOLOGIA	Examen

Laboratorio			
(000868) Laboratorio - Hospital Universitario de Puerto Real			

Nº de muestra/laboratorio	Toma de muestras	Último resultado	Fecha del informe
35748414	13/09/2019 08:26	13/09/2019 20:44	13/09/2019 20:51

Pruebas Solicitadas

Prueba	Resultado	Unidad	Valores referencia
--------	-----------	--------	--------------------

HEMATOLOGÍA GENERAL

Hemograma completo

-Leucocitos (recuento)	7,08	x 10 ³ /µL	4,00 - 11,00
-Hematíes (recuento)	4,89	x 10 ⁶ /µL	3,90 - 5,20
-Hemoglobina	14,6	g/dL	12,0 - 15,6
-Hematocrito	43,9	%	35,5 - 45,5
-Volumen corpuscular medio	89,8	fL	80,0 - 101,0
-Hemoglobina corpuscular media	29,9	pg	27,0 - 34,0
-Concentración de hemoglobina corpuscular media	33,3	g/dL	31,5 - 36,0
-Dispersión de hematíes (volumen)	12,7	%	11,6 - 14,5
-Dispersión de hemoglobina (concentración)			
-Plaquetas (recuento)	308	x 10 ³ /µL	130 - 400
-Volumen plaquetario medio	10,9	fL	5,9 - 15,0
-Neutrófilos (recuento)	3,03	x 10 ³ /µL	1,50 - 7,70
-Linfocitos (recuento)	3,07	x 10 ³ /µL	0,90 - 5,00
-Monocitos (recuento)	0,64	x 10 ³ /µL	0,10 - 0,90
-Eosinófilos (recuento)	0,27	x 10 ³ /µL	0,02 - 0,55
-Basófilos (recuento)	0,07	x 10 ³ /µL	0,00 - 0,20
-Neutrófilos (porcentaje)	42,80	%	42,00 - 77,00
-Linfocitos (porcentaje)	43,40	%	20,00 - 44,00
-Monocitos (porcentaje)	9,00	%	2,00 - 10,00
-Eosinófilos (porcentaje)	3,80	%	0,50 - 5,50
-Basófilos (porcentaje)	1,00	%	0,00 - 1,75

BIOQUÍMICA GENERAL (SANGRE)

Glucosa	88	mg/dL	70 - 105
Urea	42	mg/dL	21 - 43
Creatinina	0,68	mg/dL	0,57 - 1,11
Acido úrico	5,6	mg/dL	2,6 - 6,0
Filtrado glomerular/1,73 m ² (estimado)	99	mL/min	60 - 130

Interpretación Filtrado Glomerular Estimado (KDIGO 2012)

Perteneciente a: GUTIERREZ HOZ, M CARMEN - AN0079927900

Página 2 de 2

Nº de muestra/laboratorio	Toma de muestras	Último resultado	Fecha del informe
35748414	13/09/2019 08:26	13/09/2019 20:44	13/09/2019 20:51
Pruebas Solicitadas			

Prueba	Resultado	Unidad	Valores referencia
			Resultado mL/min/1.73 m ² Interpretación >90 Normal. 60-90 Cálculo inexacto, compatible con normalidad, grado 1 ó 2 si persiste mas de 3 meses. 45-59 Indicativo de ERC ligera a moderada (G3a). 30-44 Indicativo de ERC moderada a grave (G3b). 15-29 Indicativo de ERC grave (G4). <15 Indicativo de ERC con fallo renal (G5).
Colesterol	*237	mg/dL	1 - 200
Colesterol de HDL	50	mg/dL	40 - 200
Colesterol de LDL (calculado)	*169	mg/dL	10 - 159
Triglicéridos	89	mg/dL	4 - 150
Aspartato transaminasa	16	U/L	1 - 32
Alanina transaminasa	16	U/L	1 - 33
HORMONAS (SANGRE)			
Tirotropina	0,880	µUI/mL	0,350 - 4,940
Validado por			
Validación técnica			