

**Mejora de la marca personal en dos carreras de montaña
en una mujer de 31 años a través de un
programa de entrenamiento concurrente**



Carlos Tascón Núñez.

Tutor: Cristóbal Sánchez Muñoz.

Septiembre 2016.

Máster en Entrenamiento Personal. IV edición.

Universidad de Granada.



Tabla de Contenidos

Agradecimientos	6
Lista de tablas.....	7
Lista de figuras	10
Glosario de abreviaturas.....	13
Capítulo 1: contextualización.....	15
1.1. Descripción, situación y propósito del cliente	15
1.1.1. Entrevista inicial.....	17
1.2. Recursos materiales, espaciales y temporales.....	19
1.2.1. Recursos materiales.....	19
1.2.2. Recursos espaciales.....	20
1.2.3. Recursos temporales.....	20
1.2.3.1. Volumen e intensidad de entrenamiento.	22
1.2.3.2. Entrenamiento complementario.	22
1.3. Aspectos éticos, legales y jurídicos.....	23
1.3.1. Aspectos éticos.....	23
1.3.2. Aspectos legales y jurídicos	23
Capítulo 2: evaluación inicial.....	27
2.1. Evaluación integral del sujeto	27
2.1.1. Evaluación del estado de salud.....	29
2.1.2. Evaluación del estado emocional	29
2.1.3. Evaluación nutricional.....	31
2.1.4. Evaluación de la composición corporal.....	32
2.1.5. Evaluación de los patrones de movimiento.	38
2.1.6. Análisis dinámico de la técnica de carrera.....	46
2.1.7. Evaluación de la fuerza explosivo-reactiva.....	49
2.1.8. Estimación de los umbrales metabólicos.	50



2.1.9. Estimación indirecta del VO2 máx.	53
2.2. Integración de los datos y establecimiento de juicios	56
Capítulo 3: exposición y análisis de la casuística y/o patología	58
Capítulo 4: justificación del programa de intervención	65
4.1. Modelo de periodización.....	65
4.2. Entrenamiento de la resistencia.....	70
4.2.1. Distribución de la carga	70
4.2.2. Tapering	85
4.3. Entrenamiento concurrente	87
4.3.1. Pliometría	93
4.3.2. Excéntrico	96
4.3.3. Estabilidad del core	96
4.3.4. Economía de carrera.....	102
4.4. Calentamiento	103
4.5. Vuelta a la calma.....	104
4.6. Control del entrenamiento.....	105
Capítulo 5: objetivos del programa de intervención	115
5.1. Objetivos Generales y Específicos.....	116
Capítulo 6: programa de intervención.....	119
6.1. Secuenciación de las fases de entrenamiento del programa de intervención..	119
6.2. Fase 1 del programa de intervención	124
6.2.1. Objetivos específicos.	125
6.2.2. Contenidos secuenciados.	126
6.2.3. Metodología.	128
6.2.4. Sesiones.....	133
6.2.5. Evaluación y control del proceso.	152
6.3. Fase 2 del programa de intervención	159



6.3.1. Objetivos específicos.	159
6.3.2. Contenidos secuenciados.	161
6.3.3. Metodología.	163
6.3.4. Sesiones.....	165
6.3.5. Evaluación y control del proceso.	183
Capítulo 7: resultados.....	191
7.1. Evaluación del estado emocional	192
7.2. Evaluación nutricional.	193
7.3. Evaluación de la composición corporal.	194
7.4. Evaluación de los patrones de movimiento.....	196
7.5. Análisis dinámico de la técnica de carrera	202
7.6. Evaluación de la fuerza explosivo-reactiva.....	204
7.7. Estimación de los umbrales metabólicos.	204
7.8. Estimación indirecta del VO2 máx.	206
7.9. Comparación de resultados entre evaluación inicial y final.....	207
Capítulo 8: discusión.....	209
8.1. Discusión del grado de consecución de los objetivos planteados y posibles causas.....	209
8.2. Puntos fuertes y débiles del programa de intervención.....	212
8.2.1. Puntos fuertes	212
8.2.2. Puntos débiles.....	214
8.3. Limitaciones y soluciones alternativas.....	215
Capítulo 9: conclusiones	218
Capítulo 10: líneas futuras de intervención.....	221
Referencias bibliográficas	224
Anexos.....	232
1. Descripción de las carreras objetivo del programa de intervención.....	232



2.	Documentación entrevista inicial	241
2.1.	Cuestionario inicial de entrenamiento personal	241
2.2.	Contrato/acuerdo de entrenamiento personal	244
2.3.	Acuerdo de asunción de riesgos	245
2.4.	Consentimiento informado.....	246
2.5.	Cuestionario de estado de salud PAR-Q	248
3.	Documentación evaluación inicial	250
3.1.	Hoja de registro de antropometría.....	250
3.2.	Puntuación POMS	251
3.3.	Documento cuestionario hábitos nutricionales	253
3.4.	Imágenes pruebas evaluación inicial.....	254
4.	Documentación evaluación intermedia	256
4.1.	Puntuación POMS posterior competición Transvaldeónica	256
4.2.	Lesión.....	256
5.	Documentación evaluación final	257
5.1.	Hoja de registro de antropometría.....	257
5.2.	Puntuación POMS	258
5.3.	Documento cuestionario hábitos nutricionales	258
5.4.	Imágenes pruebas evaluación final	259
5.5.	Lesión.....	262
6.	Documentación programa de intervención	263
6.1.	Imágenes de ejercicios de las sesiones.....	263
6.2.	Recursos materiales y espaciales	277
6.3.	Datos registrados de las sesiones entrenamiento	281



Agradecimientos

A Henar, por confiar en mí para conseguir sus metas y ayudarme a ser un mejor entrenador.

A los corredores de *Interval* León de la escuela de verano, por permitirme compartir kilómetros con ellos y disfrutar juntos practicando aquello que nos hace felices.

A mi tutor Cristóbal, por su atención y asesoramiento.

A Elisa y Pepe, por darme la oportunidad de empezar mi camino como entrenador y ayudarnos en todo lo que necesitábamos.

A mis compañeros de máster, ya amigos, con quienes he compartido un año lleno de aprendizaje y buenos momentos.

A mis padres y hermanas, por apoyarme en todo momento desde que decidí embarcarme en esta aventura, preocuparse de que sea feliz, demostrarme su infinito cariño y hacer que me sienta orgulloso de mi familia.

A mis amigos, por vuestro apoyo y paciencia en mis discursos de entrenador personal.

A Roque y a Sancho, por darme todo su cariño y compañía sin esperar nada a cambio.

A Marina, por dar sentido a mi vida y seguir viviendo aventuras juntos.



Lista de tablas

- Tabla 1.** Jerarquización de los objetivos de la cliente.
- Tabla 2.** Semana tipo en el entrenamiento habitual de la corredora durante la temporada.
- Tabla 3.** Pruebas realizadas para determinar cada una de las variables que afectan al rendimiento del trail running.
- Tabla 4.** Resumen de los estudios que aportan datos antropométricos de corredoras de montaña.
- Tabla 5.** Referencia de somatotipos en diferentes deportes.
- Tabla 6.** Resultados antropométricos de la cliente en la evaluación final.
- Tabla 7.** Rango de puntuación para los patrones motores del FMS.
- Tabla 8.** Músculos acortados e inhibidos comunes en los corredores.
- Tabla 9.** Puntuación de la FMS en la evaluación inicial.
- Tabla 10.** Análisis de la técnica de carrera en la evaluación inicial.
- Tabla 11.** Resultados en la evaluación inicial de la fuerza explosivo-reactiva.
- Tabla 12.** Ventajas y desventajas de los test progresivos incrementales como método de evaluación del rendimiento de resistencia.
- Tabla 13.** Resultados en la evaluación inicial del Test de Montreal.
- Tabla 14.** Valores de VO₂max en diferentes estudios.
- Tabla 15.** Resumen de puntos fuertes y débiles de la cliente.
- Tabla 16.** Beneficios cardiovasculares del entrenamiento regular de resistencia.
- Tabla 17.** Factores determinantes del rendimiento en las carreras de montaña.
- Tabla 18.** Características de los mesociclos A-T-R de la periodización de bloques.
- Tabla 19.** Duración y base fisiológica de los efectos residuales del entrenamiento de las diferentes capacidades motrices.
- Tabla 20.** Adaptación modelo trifásico de intensidad.
- Tabla 21.** Resumen de la metodología a aplicar en una sesión de HIIT.
- Tabla 22.** Adaptaciones y efecto final del HIIT.
- Tabla 23.** Metodología y variables relacionadas en sesiones de entrenamiento interválico con pendiente positiva.
- Tabla 24.** Métodos óptimos de tapering en deportistas de resistencia aeróbica.
- Tabla 25.** Ganancias en el rendimiento después del taper.
- Tabla 26.** Efectos del entrenamiento de fuerza máxima y explosiva en el rendimiento de resistencia.



- Tabla 27.** Espectro del continuum de la fuerza utilizado en el programa de intervención
- Tabla 28.** Opciones saludables de comida para un corredor en la primera fase de entrenamiento.
- Tabla 29.** Recomendaciones de opciones de comidas en deportes de resistencia que aportan CHO en diferentes situaciones.
- Tabla 30.** Competiciones principales objetivo pertenecientes a la Copa diputación de León de carreras por montaña.
- Tabla 31.** Competiciones secundarias objetivo pertenecientes a la Copa diputación de León de carreras por montaña.
- Tabla 32.** Jerarquización de los objetivos del programa de intervención.
- Tabla 33.** Secuenciación de objetivos y contenidos de la fase 1 del programa de intervención.
- Tabla 34.** Secuenciación de objetivos y contenidos de la fase 2 del programa de intervención.
- Tabla 35.** Objetivos específicos de la fase 1 del programa de intervención.
- Tabla 36.** Contenidos secuenciados de la fase 1 del programa de intervención.
- Tabla 37.** Periodización del entrenamiento del core.
- Tabla 38.** Sesión de estabilidad lumbo-pélvica básica.
- Tabla 39.** Sesión de estabilidad lumbo-pélvica avanzada.
- Tabla 40.** Sesión interválica de alta intensidad en llano.
- Tabla 41.** Sesión continua extensiva.
- Tabla 42.** Sesión de activación precompetición.
- Tabla 43.** Objetivos específicos de la fase 2 del programa de intervención.
- Tabla 44.** Contenidos secuenciados de la fase 2 del programa de intervención.
- Tabla 45.** Sesión neuromuscular propioceptiva.
- Tabla 46.** Sesión de entrenamiento del movimiento funcional.
- Tabla 47.** Sesión de fuerza explosivo-reactiva (pliometría).
- Tabla 48.** Sesión interválica de alta intensidad con pendiente.
- Tabla 49.** Sesión continua variable.
- Tabla 50.** Resultados deportivos conseguidos por la cliente durante el programa de intervención..
- Tabla 51.** Resultados antropométricos de la cliente en la evaluación final.
- Tabla 52.** Puntuación de la FMS en la evaluación final.
- Tabla 53.** Análisis de la técnica de carrera en la evaluación final.
- Tabla 54.** Resultados en la evaluación final de la fuerza explosivo-reactiva.
- Tabla 55.** Resultados en la evaluación final del Test de Montreal.



- Tabla 56.** Comparación resultados de las variables entre evaluación inicial y final.
- Tabla 57.** Grado de consecución de los objetivos marcados en el programa de entrenamiento.
- Tabla 58.** Descripción de la carrera Transvaldeónica.
- Tabla 59.** Descripción de la carrera La Reina Trail.
- Tabla 60.** Cuestionario inicial de entrenamiento personal.
- Tabla 61.** Imágenes pruebas evaluación inicial.
- Tabla 62.** Imagen Inflamación lesión gastrocnemio derecho.
- Tabla 63.** Imágenes pruebas evaluación final.
- Tabla 64.** Imagen comparación perímetros gastrocnemios evaluación final.
- Tabla 65.** Imágenes ejercicios calentamiento sesión fuerza.
- Tabla 66.** Imágenes ejercicios calentamiento sesión resistencia.
- Tabla 67.** Imágenes ejercicios vuelta a la calma sesión fuerza y resistencia.
- Tabla 68.** Imágenes ejercicios sesión estabilidad lumbo-pélvica básica.
- Tabla 69.** Imágenes ejercicios sesión estabilidad lumbo-pélvica avanzada.
- Tabla 70.** Imágenes ejercicios sesión neuromuscular propioceptiva.
- Tabla 71.** Imágenes ejercicios sesión de entrenamiento del movimiento funcional.
- Tabla 72.** Imágenes ejercicios sesión pliométrica.
- Tabla 73.** Imágenes recursos materiales y espaciales.



Lista de figuras

- Figura 1.** Puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS y valor absoluto de la AET.
- Figura 2.** Gráfico comparativo de la puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS.
- Figura 3.** Puntuación de los patrones motores del FMS de la cliente en la evaluación inicial.
- Figura 4.** Puntuación FMS de la cliente en comparación con diferentes grupos de población.
- Figura 5.** Análisis del test de Conconi y localización de los umbrales aeróbico y anaeróbico.
- Figura 6.** Resultado del test incremental de Montreal y la relación de las variables de FC y velocidad en el tiempo.
- Figura 7.** Perfil fisiológico del corredor de montaña y variables que afectan en su rendimiento.
- Figura 8.** Clasificación de los diferentes microciclos.
- Figura 9.** Relación de las zonas de entrenamiento con la RPE, %FC de reserva y las fases metabólicas del modelo trifásico de intensidad.
- Figura 10.** Relación de las zonas de entrenamiento con la %FC de reserva, las PPM, la velocidad y el ritmo de carrera.
- Figura 11.** Adaptaciones fisiológicas y su relación con las zonas de entrenamiento y los porcentajes de intensidad de las variables VO₂max, FC_{máx}, FC de reserva, VAM y [lact].
- Figura 12.** Métodos de entrenamiento y rangos de manipulación de los diferentes componentes de la carga.
- Figura 13.** Distribución óptima de las intensidades según la frecuencia de entrenamiento en el modelo polarizado.
- Figura 14.** Cualidades físicas del deportista.
- Figura 15.** Mecanismos que mejoran el rendimiento de resistencia de corta y larga duración tanto en deportistas bien entrenados como en élite a través de la adición de un entrenamiento de fuerza al entrenamiento de resistencia habitual.
- Figura 16.** Consecuencias de la inclusión de entrenamiento de fuerza en un programa de entrenamiento de resistencia: mejora de la economía y la potencia muscular que supone mejora del rendimiento.
- Figura 17.** Óptima combinación de los métodos de entrenamiento de fuerza y zonas de entrenamiento de la resistencia.
- Figura 18.** Propuesta de entrenamiento neuromuscular.



Figura 19. Escala RPE para la valoración de las sesiones de resistencia y fuerza.

Figura 20. Programa de intervención planificado.

Figura 21. Programa de intervención modificado definitivo.

Figura 22. Valores comparativos de los porcentajes de entrenamiento polarizado en el 1º macrociclo en los diferentes mesociclos (A-T-R).

Figura 23. Gráfico comparativo de los porcentajes de entrenamiento polarizado en el 1º macrociclo en los diferentes mesociclos (A-T-R).

Figura 24. Gráfico comparativo de la suma de los valores del índice Foster en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 1º macrociclo.

Figura 25. Gráfico comparativo de la suma de los valores del índice Trimp en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 1º macrociclo.

Figura 26. Gráfico comparativo del promedio de los valores de la frecuencia cardíaca basal matutina en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 1º macrociclo.

Figura 27. Gráfico comparativo de la distancia de carrera en km. en los diferentes microciclos del 1º macrociclo.

Figura 28. Gráfico comparativo del desnivel acumulado de carrera en metros en los diferentes microciclos del 1º macrociclo.

Figura 29. Puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS y valor absoluto de la AET en la evaluación intermedia.

Figura 30. Gráfico comparativo entre evaluación inicial e intermedia de la puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS.

Figura 31. Valores comparativos de los porcentajes de entrenamiento polarizado en el 2º macrociclo en los diferentes mesociclos (A-T-R).

Figura 32. Gráfico comparativo de los porcentajes de entrenamiento polarizado en el 2º macrociclo en los diferentes mesociclos (A-T-R).

Figura 33. Gráfico comparativo de los porcentajes de entrenamiento polarizado de las diferentes fases (I-II-III) en el mesociclo A durante el 1º y 2º macrociclo.

Figura 34. Gráfico comparativo de los porcentajes de entrenamiento polarizado de las diferentes fase (I-II-III) en el mesociclo T durante el 1º y 2º macrociclo.

Figura 35. Gráfico comparativo de los porcentajes de entrenamiento polarizado de las diferentes fases (I-II-III) en el mesociclo R durante el 1º y 2º macrociclo.

Figura 36. Gráfico comparativo de la suma de los valores del índice Foster en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 2º macrociclo.



Figura 37. Gráfico comparativo de la suma de los valores del índice Trimpi en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 2º macrociclo.

Figura 38. Gráfico comparativo del promedio de los valores de la frecuencia cardíaca basal matutina en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 2º macrociclo.

Figura 39. Gráfico comparativo de la distancia de carrera en km. en los diferentes microciclos del 2º macrociclo.

Figura 40. Gráfico comparativo del desnivel acumulado de carrera en metros en los diferentes microciclos del 2º macrociclo.

Figura 41. Puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS y valor absoluto de la AET en la evaluación final.

Figura 42. Gráfico comparativo entre evaluación inicial y final de la puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS.

Figura 43. Puntuación de los patrones motores del FMS de la cliente en la evaluación inicial.

Figura 44. Puntuación FMS de la cliente en comparación con diferentes grupos de población.

Figura 45. Análisis del test de Conconi y localización de los umbrales aeróbico y anaeróbico en la evaluación final.

Figura 46. Análisis comparativo de los test Conconi entre evaluación inicial y final.

Figura 47. Resultado del test incremental de Montreal y la relación de las variables de FC y velocidad en el tiempo.

Figura 48. Plano general Transvaldeónica

Figura 49. Fotografía ascenso Transvaldeónica.

Figura 50. Plano general la Reina Trail.

Figura 51. Perfil la Reina Trail.

Figura 52. Descripción de la carrera.

Figura 53. Fotografía llegada a meta la Reina Trail.



Glosario de abreviaturas

A: mesociclo de acumulación.

AET: alteración emocional total.

cm: centímetros.

CMJ: countermovement jump (salto con contramovimiento).

CFCA: cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

der: derecha.

EC: economía de carrera.

FC: frecuencia cardiaca.

FCmáx: frecuencia cardiaca máxima.

FMS: functional movement screen.

h: horas.

izq: izquierda.

km: kilómetro/s.

LIT: low intensity training (entrenamiento de baja intensidad).

LT: lactate threshold (umbral láctico).

m: metros.

min: minutos.

ml: metros lisos.

MLSS: maximal lactate steady state (máximo estado estable del lactato).

NSCA: National Strength and Conditioning Association.

PAM: potencia aeróbica máxima.

POMS: perfil de los estados de ánimo.

p.ej.: por ejemplo.

ppm: pulsaciones por minuto.

R: mesociclo de realización.

reps: repeticiones.

RM: repetición máxima.

RPE: rating of perceived exertion (percepción subjetiva de esfuerzo).

s: segundos.

SHUC: salto horizontal unipodal con contramovimiento.

SMC: series de movilidad del core.



T: mesociclo de transformación.

UA: umbral aeróbico.

UAN: umbral anaeróbico.

VAM: velocidad aeróbica máxima.

VO₂max: consumo máximo de oxígeno.

VT: ventilatory threshold (umbral ventilatorio).

VT1: primer umbral ventilatorio.

VT2: segundo umbral ventilatorio.

vVO₂max: velocidad mínima que solicita el VO₂max, equivalente a la velocidad aeróbica máxima.



Capítulo 1

Contextualización

1.1. Descripción, situación y propósito del cliente

La selección del cliente para el TFM ha sido un proceso complejo. En primer lugar, se acordó realizar el programa de entrenamiento con una cliente diferente. Sin embargo, tras llevar a cabo la entrevista inicial, se decidió derivar a la cliente al especialista para un reconocimiento médico, debido a que presentaba síntomas de posible lesión articular. El médico verificó a través de diferentes pruebas de diagnóstico, que la cliente sufría condromalacia rotuliana en ambas extremidades y que necesitaba un proceso de rehabilitación. Esta situación impidió que la cliente tomara parte del programa de intervención, ya que mi deseo era que el TFM tuviera una orientación hacia el rendimiento deportivo, y no hacia la rehabilitación de lesiones.

La nueva búsqueda del sujeto para el TFM tuvo éxito gracias a contactar con personas de mi entorno y a dar difusión a esta oportunidad en el mundo de las carreras populares en León. De esta forma conocí a la cliente que definitivamente ha sido el sujeto de este trabajo. La persona que ha realizado el programa de entrenamiento personal es una mujer de 31 años. Reside en León capital, sin embargo, los fines de semana viaja con asiduidad a su pueblo, el cual se encuentra en el norte de la misma provincia, en la zona de Picos de Europa.

El sujeto ha sido una persona muy activa a lo largo de su vida. En su adolescencia practicó deportes de equipo como fútbol y baloncesto. Sin embargo, a lo largo de los años, sus preferencias y gustos han ido cambiando, y se fue adentrando en la práctica de los deportes de resistencia, en especial en las carreras. En septiembre de 2013, hace aproximadamente dos años, se inició en el *running*, y desde entonces sigue realizando dicha práctica a nivel amateur. Dentro de esta modalidad, la disciplina de las carreras de montaña es la que más ilusión y motivación le causa, constituyendo el pilar básico de su entrenamiento y de sus competiciones.

Desde principios de 2015, ha comenzado a practicar triatlón. La decisión radica en que sus compañeros de entrenamiento han comenzado a practicar esta modalidad por las mismas fechas, y su pasión por los deportes de resistencia hizo que se aventurara a experimentar el entrenamiento de este deporte, sin abandonar el entrenamiento de las carreras de montaña.



La cliente está inscrita en una escuela de *running* de León. La matrícula incluye una planificación básica para cada deportista durante la temporada, que abarca los meses de septiembre a junio. Durante este tiempo, se realizan entrenamientos grupales los martes y jueves de cada semana, en los cuales participa asiduamente y se anuncian las competiciones de interés, que tienen lugar, por regla general, los fines de semana.

El objetivo principal de la cliente era poder mantener el nivel de rendimiento durante los meses que no puede entrenar en la escuela, para poder mejorar los registros en pruebas concretas de carreras de montaña, ya que en la estación de verano tienen lugar las principales competiciones de dicha disciplina. Estos propósitos personales se tendrán en cuenta a la hora de establecer los objetivos del programa, en función de los resultados de la evaluación inicial.

Tabla 1. Jerarquización de los objetivos de la cliente. *Elaboración propia*

OBJETIVOS GENERALES DEL CLIENTE
1. Mejorar su marca personal en dos pruebas concretas de la Copa diputación de León de carreras por montaña.
2. Conseguir el segundo puesto en la categoría absoluta femenina en la Copa diputación de León de carreras por montaña.
3. Evitar la pérdida de condición física durante los meses de verano para poder rendir al máximo nivel la próxima temporada.

La mayoría de los corredores de la escuela han formado un grupo con el propósito de poder continuar entrenando conjuntamente las tardes de los martes y jueves de cada semana. La cliente desea asistir a dichos entrenamientos grupales, porque suponen una gran motivación para ella, por lo que la planificación semanal tendrá en cuenta dicho aspecto a la hora de diseñar las sesiones de entrenamiento.

Por último, comentar que al comienzo del programa de entrenamiento, la cliente estaba en situación de desempleo, razón por la cual, la práctica de ejercicio físico ocupaba gran parte del tiempo de ocio del que disponía. Sin embargo, su situación laboral cambió a partir de la tercera semana del programa de entrenamiento, al encontrar un nuevo empleo, lo cual obligó a una reorganización temporal en su planificación deportiva.



1.1.1. Entrevista inicial.

La entrevista inicial es considerada como la fase preliminar en la sistematización del entrenamiento que se encarga de identificar objetivos y necesidades del cliente (ACSM, 2000 citado por Gutiérrez, 2007). Según el autor, se deben identificar y excluir a las personas que tengan contraindicaciones para la actividad física antes de llevar a cabo la evaluación de la condición física. Igualmente, se deben conocer los posibles síntomas de alguna enfermedad; el tratamiento farmacológico, los factores de riesgo a través de un reconocimiento médico y/o si se padece alguna enfermedad clínicamente importante. Este autor también recomienda que se desarrolle en un lugar agradable, independiente y que permita al cliente sentirse cómodo.

En base a estos principios, se elaboró un documento con las preguntas pertinentes que permitieran obtener la información necesaria de cara a la evaluación e intervención posterior. A continuación se enumeran los pasos a seguir en la consulta y evaluación del estado de salud del cliente (Coburn et al, 2014):

- **Programar una cita para la entrevista.**

Tras haber tenido varias conversaciones telefónicas con la cliente, en las que se estableció un acuerdo verbal para llevar a cabo el programa de entrenamiento, se acordó realizar una entrevista presencial en León para formalizar dicho acuerdo y resolver las posibles dudas de ambas partes.

- **Llevar a cabo la entrevista.**

La entrevista en persona tuvo lugar el día 29/6/2015 a las 10.00 a.m. en el domicilio de la cliente. El documento empleado para registrar los datos referentes a la entrevista se puede consultar en el apartado *Anexos 2.1. cuestionario inicial de entrenamiento personal*. El primer objetivo de la misma fue conocerse mutuamente para evaluar la compatibilidad entre entrenador personal y posible cliente. El punto más importante consistía en obtener la información necesaria para tomar la decisión definitiva de desarrollar el programa de entrenamiento. Un punto esencial se basa en establecer las metas, donde la cliente expone los objetivos que desea conseguir con el programa de entrenamiento, los cuales se acordaron con el entrenador personal, a la espera de analizar los resultados de las pruebas físicas y determinar la viabilidad de los mismos. En último lugar, se establece un compromiso entre entrenador personal y cliente, el cual se llevó a cabo a través del documento *Contrato/Acuerdo de entrenamiento personal* detallado en el apartado aspectos éticos, legales y jurídicos.



- **Implementar y cumplimentar los formularios de evaluación del estado de salud.**
Para ello, la cliente cumplimentó el formulario PAR-Q de evaluación del estado de salud.

- **Evaluar los factores de riesgo coronarios, enfermedades diagnosticadas y estilo de vida.**

La evaluación de los factores de riesgo y de las enfermedades diagnosticadas se cumplió a través del formulario PAR-Q. La evaluación del estilo de vida se analizó a través de las preguntas que componían la entrevista inicial, así como del cuestionario de frecuencia de consumo de los alimentos.

- **Evaluar e interpretar los resultados.**

La información que se desprende de la entrevista verifica que el sujeto no presenta ningún síntoma que motive su derivación para la realización de un reconocimiento médico y se confirma que la deportista está capacitada para poder desarrollar el programa de entrenamiento planificado.

Su estilo de vida es activo y su alimentación es saludable a rasgos generales, aunque puede implementar unas pautas de alimentación de mayor calidad.

- **Derivar a un profesional de la salud cuando sea necesario y obtener autorización médica y recomendaciones para el programa.**

A pesar de que no había necesidad de realizar un reconocimiento médico, por motivos laborales, la cliente tuvo que realizarse uno en los días previos al inicio del programa, el cual corroboró su óptimo estado de salud.

Cabe mencionar que dicho reconocimiento incluyó una analítica sanguínea. Los valores se encontraban dentro de los rangos saludables en todas las variables, superando la media en aquellas relacionadas con las adaptaciones al ejercicio aeróbico.



1.2. Recursos materiales, espaciales y temporales

1.2.1. Recursos materiales.

Los recursos materiales disponibles de cara a la puesta en práctica del programa de entrenamiento son los siguientes (ver *Anexo 6.2.*):

- Material del centro deportivo Supera León y la sala de musculación de la Asociación Casa Asturias en León:
 - Bandas elásticas de diferente resistencia y diámetro.
 - Kettlebell de diferentes pesos.
 - Mancuernas de diferentes pesos.
 - 1 balón medicinal de 5kg
 - 1 Fit-ball
 - 1 Cojín de inestabilidad
 - 1 Cajón de crossfit
 - 1 Pica
- Material de la sala aeróbica de la Asociación Casa Asturias en León:
 - Máquina elíptica *BH*
 - Bicicleta estática *Tomahawk*
- Material personal:
 - Reloj GPS Suunto Ambit 3 Sport con su correspondiente banda de frecuencia cardiaca
 - 1 Foam roller
- Kit antropométrico:
 - Plicómetro Slim Guide
 - Paquímetro
 - Cinta métrica



1.2.2. Recursos espaciales.

Las imágenes correspondientes se encuentran en el apartado *Anexo 6.2*. Los entrenamientos específicos de resistencia han tenido lugar en zonas al aire libre de la provincia de León:

- Pista de atletismo de la facultad de CAFD de León.
- Carril bici-paseo de la vereda del río Bernesga.
- Parque natural de la Candamia.
- Pistas de montaña del municipio de Riaño (León).

Por otra parte, el entrenamiento de fuerza se ha desarrollado en zonas al aire libre, en su propio domicilio, así como en espacios acondicionados para el mismo:

- Parque municipal Eras de Renueva.
- Centro deportivo Supera León.
- Sala de musculación de la Asociación Casa Asturias en León.
- Sala aeróbica de la Asociación Casa Asturias en León.
- Piscina climatizada de 25 metros de longitud de la Asociación Casa Asturias en León.
- Domicilio particular de la cliente.

1.2.3. Recursos temporales.

En relación a la duración de la intervención, desde la fecha en la que se realizó la evaluación inicial, se disponía de 15 semanas hasta que tuviera lugar la última competición objetivo. Este hecho tuvo una gran influencia en la decisión acerca del tipo de periodización que se desarrollaría en vista a alcanzar los objetivos, ya que esto supone un periodo de intervención corto para poder generar las adaptaciones necesarias para mejorar el rendimiento de la corredora.

Como se ha mencionado anteriormente, al comienzo del programa de entrenamiento, la disponibilidad temporal para la realización de las sesiones era prácticamente completa, teniendo en cuenta que los fines de semana, el entrenamiento debería ser a distancia, debido a su estancia en el pueblo. Sin embargo, a partir de la tercera semana, su nueva situación laboral condicionó la planificación semanal, lo que supuso una reducción del tiempo disponible para poder realizar los entrenamientos, así como para compatibilizar aquellos que debieran ser presenciales.

En la tabla 2 se detallan los parámetros básicos correspondientes a los entrenamientos de una semana o microciclo habitual de la corredora durante la temporada (de octubre a junio).



Tabla 2. Semana tipo en el entrenamiento habitual de la corredora durante la temporada.

Elaboración propia

LUNES
Modalidad: Ciclismo en ruta. Volumen: 105 min. Intensidad: 65% FCmáx aprox.
MARTES
Modalidad: Entrenamiento de carrera mediante un método continuo variable o interválico. Volumen: 60 min. Intensidad: 65-80% FCmáx aprox.
MIERCOLES
Modalidad: Natación. Volumen: 2000 m. Intensidad: Series largas al 60% FCmáx aprox. y series cortas al 90% FCmáx. Modalidad: Ciclismo en ruta. Volumen: 60 min. Intensidad: 65% FCmáx aprox.
JUEVES
Modalidad: Entrenamiento de carrera mediante un método continuo variable o interválico. Volumen: 60 min. Intensidad: 65-80% FCmáx aprox.
VIERNES
Descanso.
SABADO O DOMINGO
Modalidad: Carrera por montaña. Volumen: 90 min. Una única sesión cada fin de semana, realizada el sábado o el domingo. Los fines de semana, debido a su traslado al pueblo, suele llevar a cabo el entrenamiento de resistencia específico, dado que el entorno es idóneo para la práctica del <i>trail running</i> . Intensidad: 60-95% FCmáx aprox.



Los parámetros que componen el entrenamiento habitual que realiza la deportista hasta el momento de la intervención son los siguientes:

1.2.3.1. Volumen e intensidad de entrenamiento.

La cliente utiliza un reloj GPS con monitorización de la FC en sus entrenamientos, sin embargo, no lo emplea como herramienta para cuantificar su volumen de entrenamiento semanal. Realizando una estimación en base al tiempo e intensidad de los entrenamientos, se establece un volumen de entrenamiento aproximado de carrera de 30 kilómetros semanales. La única función que aportaba el reloj GPS a la cliente era el control de la intensidad de las sesiones, en función de la velocidad y las pulsaciones por minuto. Sin embargo, en muchas ocasiones, se guiaba más por las sensaciones subjetivas de esfuerzo (dificultad respiratoria y fatiga muscular) que por los indicadores externos que le aportaba dicho instrumento, a pesar de que la cliente no realizaba ningún tipo de entrenamiento de correlación de la percepción de esfuerzo con la FC. En relación con este aspecto, una información relevante que se extrajo de la entrevista inicial fue la de concluir que la intensidad a la cual realizaba las sesiones de carrera, e incluso las de ciclismo y natación, era siempre máxima en relación al tiempo de entrenamiento, es decir, no existía apenas regulación del esfuerzo o control de la intensidad en función del objetivo de la sesión.

1.2.3.2. Entrenamiento complementario.

La cliente no tiene ninguna experiencia en el entrenamiento de fuerza. Sin embargo, cuenta con material propio, una serie de bandas elásticas de diferente resistencia, además de tener acceso a un centro deportivo con instalaciones adecuadas para poder desarrollar este tipo de trabajo.

En el apartado de rendimiento deportivo, las mejores marcas que ha logrado la cliente en carreras de montaña han sido las siguientes, todas ellas en el año 2014:

- Carrera por montaña Alto Sil: 4 horas y 35 minutos.
- Biosfera Trail: 4 horas y 31 minutos.
- II Transvaldeónica: 4 horas y 59 minutos.



1.3. Aspectos éticos, legales y jurídicos

1.3.1. Aspectos éticos

Este apartado se ha basado en el código ético de la NSCA referente a los entrenadores personales (Herbert, 2014), el cual se rige por los siguientes puntos:

- La discriminación por razón de género, raza, religión, nacionalidad o edad está prohibida. Todos los clientes deben recibir igual trato y se debe proteger su confidencialidad.
- Espacio de entrenamiento seguro y eficaz.
- Regirse por todas las leyes de su país o estado relativas a su profesión.
- Aceptar la responsabilidad de las decisiones tomadas respecto a un cliente.
- Cumplir con el acuerdo de confidencialidad de los clientes y sus datos.
- Derivar al cliente a profesionales más cualificados cuando sea necesario.
- No tergiversar sus habilidades, su formación o sus acreditaciones y prestar servicios según su cualificación.

1.3.2. Aspectos legales y jurídicos

Es un elemento clave en el ámbito del entrenamiento personal, donde se establecen relaciones contractuales con cada cliente. “Conocer y respetar el sistema legal permite ser un entrenador personal más competente y reduce las posibilidades de verse envuelto en un proceso legal” (Earle y col., 2008).

Los diferentes derechos correspondientes al entrenador se resumen en los siguientes puntos (Herbert, 2014):

- Derecho civil. “Sistema que se aplica a los derechos privados y por tanto, a las obligaciones personales que los individuos asumen y cumplen en el trato con los demás”. En éste ámbito hace referencia a la regulación de los contratos e ilícitos civiles.
- Derecho penal. “Existe la posibilidad de una injerencia en las competencias de la medicina u otras profesiones sanitarias, diagnosticando o prescribiendo medicamentos o ejercicios de rehabilitación (...) ofrecer asesoramiento dietético a los clientes”.
- Derecho laboral. “Acuerdo o contrato que refleja una promesa mutua, que en el caso del entrenador se traduce en un servicio (enseñanza de ejercicios) por dinero (remuneración).”
- Riesgo de responsabilidad. “Situaciones que pueden crear un riesgo de lesión”.



- Relación fiduciaria. “Existe cuando una persona confía y depende de otra (...) la confianza y relación que se establece entre cliente y entrenador definen las responsabilidades legales”.
- Contrato de servicios personales. “Renuncias, asunción de riesgos, consentimiento informado, y en general, cualquier tipo de acuerdo exculpatorio. A continuación se explica el objetivo de estos documentos, los cuales verifican la existencia de una relación contractual entre entrenador personal y cliente y garantizan que el cliente ha sido informado de todos los aspectos relacionados con el programa.

Posterior a la entrevista inicial, el día 29/06/2015 se realiza la entrega al cliente de los documentos relacionados con los aspectos éticos y legales, se le explica detenidamente el significado de cada uno de ellos, se resuelven las dudas que pueda tener en relación con los mismos y se le concede un plazo mínimo de 24 horas para que tome la decisión de firmarlos.

Los documentos empleados en este programa de entrenamiento se enumeran a continuación y se pueden consultar en la sección *Anexo 2. Documentación entrevista inicial*.

Contrato/Acuerdo de entrenamiento personal

Ver *Anexo 2.2*.

Consentimiento informado

Ver *Anexo 2.4*.

Acuerdo de asunción de riesgos

Ver *Anexo 2.3*.

Protección de datos del cliente

El tratamiento de datos del cliente se ha realizado en base lo establecido en el B.O.E. (1999), la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal. Esta ley se resume en:

- Recoger y usar los datos personales sólo si son adecuados a la finalidad acordada.
- Datos exactos y con veracidad a la situación actual del afectado. Serán cancelados cuando hayan dejado de ser necesarios o pertinentes para la finalidad recogida.



En el documento de consentimiento informado la cliente concede la autorización para la exposición de datos a terceros, punto necesario para la presentación del trabajo ante el tribunal.

Obligaciones legales de los entrenadores personales

Aptitud. En un pleito por negligencia se juzgará la competencia del entrenador personal. (Herbert, 2014).

Detección sanitaria y autorización médica previas a la participación. Tiene como objeto que los entrenadores personales no pueden establecer diagnósticos médicos ni prescribir un tratamiento a partir de los datos recogidos (Herbert, 2014).

Pruebas de condición física. Antes de proceder a la aplicación de una batería de test es importante cumplimentar un consentimiento informado que informa de cualquier riesgo inherente asociado con la prueba de forma física (Earle y col., 2008).

Diseño de programas de ejercicio y alcance de competencias. Comprende la evaluación, motivación, instrucción y entrenamiento de clientes para lograr forma física y mejorar su salud. No comprende el diagnóstico, tratamiento o asesoramiento que son responsabilidades de profesionales sanitarios titulados (Herbert, 2014).

Supervisión e instrucción. La incapacidad de supervisar y enseñar correctamente a los clientes supone un riesgo importante de pleito por responsabilidades para el entrenador personal (Earle y col., 2008) por lo que se recomienda:

- Permanecer con el cliente y prestarle atención.
- Enseñar una correcta ejecución y uso del equipamiento.
- Tener en cuenta sus características individuales.
- Derivar si es necesario.

Seguridad del equipamiento y las instalaciones. “Inspeccionar con regularidad las instalaciones y el equipamiento para detectar una situación peligrosa” (Herbert, 2014).

Plan de emergencias. “Se debe elaborar un plan de emergencias por escrito y específico para tratar las lesiones y prever situaciones inesperadas dentro de sus instalaciones. (Herbert, 2014). El plan de emergencias elaborado para el programa de entrenamiento se basa en:



- Establecimiento de los acuerdos y contratos necesarios entre entrenador personal y cliente (contrato de entrenamiento personal, consentimiento informado y asunción de riesgos).
- Derivar al médico en caso necesario.
- En las sesiones presenciales, solicitar ayuda al servicio de emergencias médicas (112), así como proveer primeros auxilios en caso necesario. Las instalaciones del centro deportivo Supera y la Casa de Asturias cuentan con un desfibrilador externo semiautomático, por lo que en caso de complicación cardiovascular, puede emplearse si no se dispone de tiempo para la llegada del personal médico tras el aviso al servicio de emergencias.



Capítulo 2

Evaluación inicial

2.1. Evaluación integral del sujeto

En base a la modalidad deportiva que práctica la cliente y los objetivos que desea alcanzar, se ha decidido realizar una evaluación formativa, estableciendo un protocolo de pruebas de valoración que se llevarán a cabo previo al inicio del programa de intervención, tras la primera fase del mismo y una vez finalizado el entrenamiento.

Los instrumentos de evaluación del estado de salud son herramientas mediante las cuales se recopila y evalúa información del cliente para valorar la adecuación de los distintos niveles de ejercicio y la posible derivación (Coburn y col., 2014).

El rendimiento en las carreras de montaña depende de una serie de variables físicas, fisiológicas y psicológicas, tal y como se describe en el apartado “exposición y análisis de la casuística y/o patología”, por lo que las pruebas que componen la evaluación, se han seleccionado con el objetivo de determinar con la mayor precisión posible, el valor de cada una de esas variables en base a los instrumentos disponibles.

Tabla 3. Pruebas realizadas para determinar cada una de las variables que afectan al rendimiento del trail running

VARIABLES DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO	PRUEBA ASOCIADA
VO ₂ máx y VAM	Test de Léger-Boucher (UMTT) (Léger y Boucher, 1980)
Umbrales metabólicos	Test de Conconi (Conconi y col., 1996).
Economía de carrera	Análisis de video de la técnica de carrera
Fuerza explosivo-reactiva	Salto horizontal unipodal con contramovimiento (SHUC) Maulder y Cronin (2005)
Control motor y estabilidad central	Prueba Functional Movement Screen (FMS) (Cook, 2014)
Composición corporal (% de grasa corporal)	Método antropométrico (pliegues cutáneos) (Alvero Cruz, 2009)
Estado emocional	Perfil de los estados de ánimo (POMS) (Raglin y Morgan, 1994)
Hábitos nutricionales	Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) (Rodríguez y col, 2008)

La evaluación inicial ha tenido lugar la primera semana del mes de julio, previa al inicio del programa de intervención, los días 30/06/2015 y 3/07/2015, ambos por la mañana. El primer día se llevaron a cabo todas las pruebas excepto el test de Montreal, el cual se realizó el segundo día de evaluación, para permitir una recuperación óptima y realizarlo en un estado descansado.

Los cuestionarios y la valoración antropométrica tuvieron lugar en los vestuarios anejos a la pista de atletismo de la universidad de León. Las pruebas físicas se desarrollaron en la propia pista. A continuación, se describen las pruebas realizadas en orden secuencial a como fueron desarrolladas:



2.1.1. Evaluación del estado de salud

La herramienta utilizada ha sido el cuestionario de preparación para la actividad física o PAR-Q (ver *Anexo 2.5.*), ya que según Evetovich y col. (2014) es una herramienta desarrollada en Canadá que consiste en un cuestionario que requiere el recuerdo por parte del cliente de percepciones y signos y síntomas experimentados, además de la confirmación del diagnóstico por parte de un médico.

Como indica Alemán y col. (2014) si el cuestionario **PAR-Q** se entrega a una persona antes de participar en un programa de actividad física o una evaluación de actividad física, esta sección podría usarse para fines legales o propósitos administrativos. Este cuestionario es una herramienta autoadministrada, fácil de completar y que no requiere apenas tiempo, por lo que se convierte en un método de gran utilidad para determinar si un cliente debe derivarse a un especialista y pasar un reconocimiento médico. Este cuestionario fue suministrado durante la entrevista inicial, para que la cliente lo rellenará en su casa.

La respuesta a todas las preguntas fue negativa. Este hecho permite realizar las pruebas físicas que conforman el resto de la evaluación.

A pesar de no ser necesaria la derivación médica debido a la ausencia de síntomas que obligaran a tomar dicha decisión, la cliente realizó voluntariamente un reconocimiento médico y unos análisis sanguíneos previos al inicio del programa de intervención. Los resultados confirmaron un estado de salud óptimo para poder realizar un programa de entrenamiento personal.

2.1.2. Evaluación del estado emocional

El instrumento empleado para medir esta variable ha sido la escala **POMS** de estados emocionales (ver *Anexo 3.2.*). La escala desarrollada en esta investigación ha sido efectiva en nadadores y otros deportistas de resistencia que mostraban signos de distrés resultado del entrenamiento intensivo (Raglin y Morgan, 1994). Estos autores demostraron la validez y aplicabilidad de esta herramienta en deportistas de resistencia, población en la cual se encuentra la cliente, por lo que su uso está validado científicamente en este caso.

En un estudio en ciclistas, se observaron cambios en las puntuaciones totales, y en especial, en el factor fatiga y vigor en función de diferentes periodos de recuperación (Faude y col, 2009).



PUNTUACIÓN TOTAL		
Tensión (Ansiedad)	T	8
Depresión (Rechazo)	D	10
Cólera (Hostilidad)	A	13
Vigor (Actividad) (Positivo)	V	27
Fatiga (Inercia)	F	2
Confusión (Aturdimiento)	C	2
ALTERACION EMOCIONAL TOTAL	AET	108

Figura 1. Puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS y valor absoluto de la alteración emocional total (AET).

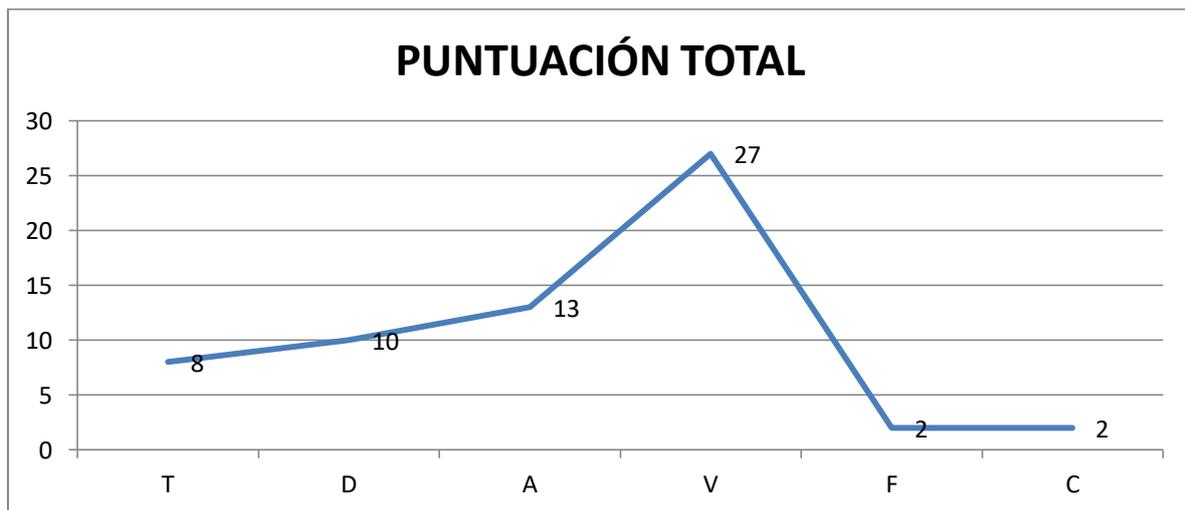


Figura 2. Gráfico comparativo de la puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS.

Los valores obtenidos se encuadran dentro de un perfil psicológico óptimo. El factor vigor se encuentra elevado, mientras que el ítem fatiga es casi nulo. Los valores de tensión, depresión y cólera son moderados. En base a estos datos, los objetivos irán encaminados a mantener los niveles actuales de los ítems vigor y fatiga e intentar reducir en la medida de lo posible los factores tensión, depresión y cólera.



2.1.3. Evaluación nutricional.

Se recomendó realizar un control de la dieta por parte de un profesional especializado durante el período de tiempo que abarcaba el programa de intervención. Sin embargo, tras consultar con varios nutricionistas deportivos, la cliente desechó dicha posibilidad por motivos económicos. Por esta razón, se decidió establecer una serie de pautas y **recomendaciones nutricionales** de carácter general, con el propósito de que tuvieran un efecto positivo en el rendimiento de la cliente. Para realizar la evaluación se empleó el cuestionario validado de frecuencia de consumo de los alimentos, debido a su rapidez y sencillez a la hora de valorar la alimentación de una persona.

Según Rodríguez y col. (2008) el conocimiento de la ingesta dietética de los individuos es una herramienta fundamental para conocer patrones alimentarios y explorar su asociación con el riesgo de enfermedad. Actualmente, uno de los métodos más utilizados son los cuestionarios de consumo alimentario. El **CFCA** (Rodríguez y col., 2008) es más válido cuando lo que pretende valorar es la ingesta habitual de grupos de alimentos en general, la energía y los macronutrientes; y es menos válido para la valoración de la ingesta de micronutrientes, principalmente vitaminas.

Los **resultados** que se extrajeron del cuestionario (ver *Anexo 3.3.*) se presentan a continuación, aportando algunas pautas básicas a partir de los estudios de Hernández Ramos (2015) y Meyer (2014):

- **Escasa ingesta diaria de hidratos de carbono.** El pan blanco como acompañamiento y la fruta como postre en las comidas, son el único aporte de HCO en su dieta. Se ha recomendado elevar la frecuencia de consumo de HCO a 3 veces a la semana (al menos como comida previa al entrenamiento) a través de la ingesta de pan de centeno, pasta y arroz integral, para ayudar al mantenimiento de la glucemia.
- **Elevada ingesta de HCO los días previos a las competiciones** relevantes como método de llenado de las reservas de glucógeno. Esta medida se ha decidido mantener pero se recomienda modificar el tipo de HCO ingeridos, de simples y con gran cantidad de azúcares, a complejos. Destaca la **comida previa a la competición**, la cual se compone de **azúcares simples y grasas trans** en su mayoría. Esta comida cambiará completamente y se recomendará un desayuno que proporcione los nutrientes necesarios para la competición (ver apartado *Control del entrenamiento. Nutrición.*)



- Ingesta adecuada en frecuencia, cantidad y calidad de proteínas, a través de huevos, carne blanca y legumbres.
- Ingesta adecuada en frecuencia y cantidad de frutas y verduras. Las cremas forman parte habitual de su cena, además de utilizar verduras como guarnición en numerosas ocasiones.
- **Excesiva frecuencia** en el consumo de alimentos **fritos**, casi diaria. Se ha recomendado reducir la misma en la medida de lo posible.
- El consumo de agua se encuentra en el margen adecuado, unos 2 litros diarios. El consumo de bebidas azucaradas se debe mantener como muy ocasional o nulo, mientras que la ingesta de bebidas alcohólicas es exclusiva de baja graduación y se ha decidido mantenerlo en la frecuencia establecida (fines de semana).

2.1.4. Evaluación de la composición corporal.

Según Alvero Cruz (2009), los estudios antropométricos permiten la estimación de la composición corporal, el estudio de la morfología, las dimensiones y la proporcionalidad en relación al rendimiento deportivo, la nutrición y el crecimiento

La estimación de la composición corporal es importante para “la determinación del estado nutricional tanto en condiciones de salud como de enfermedad”. Para definir esta variable se ha aplicado el método antropométrico, método de campo “validado, de fácil aplicación, buena reproducibilidad y escaso costo” (Alvero Cruz, 2009).

Método de los pliegues cutáneos

El método de los pliegues se usa para estimar la composición corporal (CC) en múltiples poblaciones y con diferentes características. Este método se basa en la medida del espesor de tejido subcutáneo adiposo en lugares bien definidos y protocolizados (Alvero Cruz, 2009).

Se llevó a cabo la medición de pliegues y perímetros (ver *Anexo 3.1.*) mediante un plicómetro “Slim guide” y una cinta métrica respectivamente:

- Pliegues cutáneos: tríceps, bíceps, subescapular, suprailíaco, supraespinal, abdominal, muslo y pierna.
- Perímetros: bíceps relajado, bíceps contraído, muslo y pierna.



La evaluación tuvo lugar en el domicilio de la cliente para poder tener la privacidad necesaria. El procesamiento de los datos se realizó a través de la planilla excel proporcionada por Cristóbal Sánchez en el máster. Los resultados se detallan a continuación:

La grasa corporal ha sido relacionada como una importante variable predictora en numerosas disciplinas, mujeres que compiten en media maratón y maratón, además de hombres ultramaratonianos. En este sentido, Chicharro (2014) comenta en base a un artículo que todos los corredores de maratón de alto nivel se caracterizan invariablemente por tener un bajo contenido en grasa en su organismo (aproximadamente un 7,5%). Igualmente comenta que en maratonianos aficionados, que pretenden correr rápido, el % de grasa debería situarse en torno al 11% en hombres y 27% en mujeres. Se debe tener en cuenta que el método utilizado para el cálculo de la grasa corporal difiere del utilizado en este trabajo, ya que se basa en la medición de 6 pliegues cutáneos. A pesar de estos datos, no se ha estudiado su relación con *trail runners* que no sean ultras (Knechtle, 2014).

Según Chicharro (2015) la masa muscular cobra más importancia por las necesidades de fuerza de la disciplina. El **% graso tiene menos relevancia en los *trail runners*** en comparación con los corredores de ruta, sin embargo el objetivo deberá ser la reducción de este valor. Esta opinión se refrenda en una revisión, donde se menciona que el componente mesomórfico está asociado con la fuerza muscular, lo cual es esencial en los corredores de alto rendimiento (Carter, 1990; Carter 1992, citado en Raković, 2015).

En conclusión, no se ha demostrado relación en rendimiento de *trail running* con la composición corporal, por lo que no existe una tipología establecida de momento. El volumen y la intensidad de entreno se muestran más influyentes en el rendimiento de corredores de montaña que la composición corporal, aunque el **objetivo** debe ser poseer una **notable y controlada masa muscular y una reducida masa grasa**.

Índice de masa corporal

A pesar de no ser una medida tan fiable como las anteriores, ya que no tiene en cuenta el % de grasa corporal, se calcula esta variable para poder comparar a la cliente con sujetos de la misma disciplina, ya que es la metodología empleada en la mayoría de investigaciones referentes a corredoras de montaña.



Se presenta a continuación los valores antropométricos de poblaciones similares a la cliente:

Tabla 4. *Resumen de los estudios que aportan datos antropométricos de corredoras de montaña*

Valores recomendados de corredoras de montaña adultas para conseguir un rendimiento máximo (Pérez, 2014)
<ul style="list-style-type: none"> • IMC entre 19 y 23 kg/m². • Porcentaje graso entre 13 y 21%
Datos antropométricos de corredoras en una prueba de ultradistancia (100 km.) (Beat, Patrizia, Thomas y Romuald, 2010)
<ul style="list-style-type: none"> • IMC entre 19,6 y 23,3 kg/m². • Porcentaje graso entre 20 y 31% (26,8% media)
Características antropométricas de corredores de montaña de elite y recreacionales en las calificaciones para los Campeonatos de Europa (Knechtle, 2014)
<ul style="list-style-type: none"> • IMC de 19,6 +-1,7 kg/m² con una edad media de 36 años.
Datos de grupo, número de sujetos, altura (cm.), peso (kg) e IMC (kg.m ²) respectivamente de corredoras de ultradistancia (Hoffman, 2008)
<ul style="list-style-type: none"> • IMC de 21,4+-1,5 kg/m² en mujeres entre 30-39 años.
Composición corporal corredoras de fondo en ruta (Wilmore y Brown, 1974)
<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje graso medio de 15,2.

Tabla 5. *Referencia de somatotipos en diferentes deportes*

Somatotipo de deportistas de élite de sexo femenino en carreras de fondo (Cabañas y Esparza, 2009)
Somatotipo mesoectomórfico
Somatotipo de deportistas de élite de sexo femenino en carreras de fondo (Sánchez-muñoz, Díaz, y Williams, n.d.)
Somatotipo ectomórfico
Somatotipo de corredoras de élite de atletismo de los JJOO de México (Carter, 1984)
Somatotipo ectomorfo-mesomorfo
Somatotipo de deportistas de élite de sexo femenino en el atletismo de fondo (Pons, 2015)
Somatotipo ectomórfico

Los resultados obtenidos de la valoración antropométrica son los siguientes:

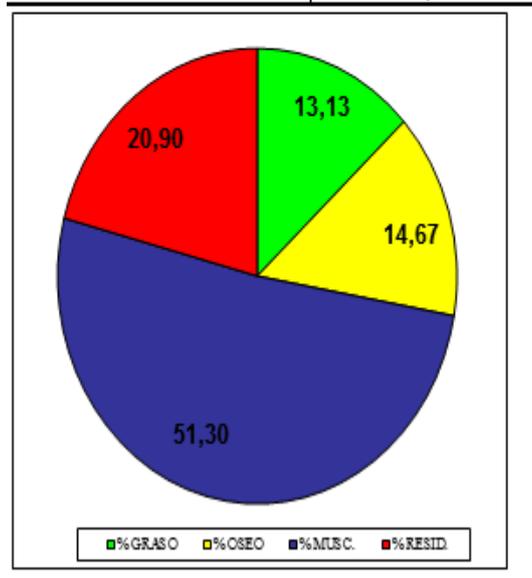
Tabla 6. Resultados antropométricos de la cliente en la evaluación final

Resultados antropométricos de la cliente en la evaluación final				
IMC (peso en kg/ estatura en m2)		20,46 kg/m2		
Datos específicos y Pliegues cutáneos		Perímetros y diámetros		
DATOS ESPECÍF.	EDAD	31		
	PESO	55,7		
	TALLA	165,0		
	TALLA SENTADO			
	ENVERGADURA			
	PLIEGUES CUTÁNEOS	TRICEPS	12,00	
BICEPS		5,00		
SUBESCAPULAR		6,00		
AXILAR				
PECTORAL				
SUPRAILÍACO		16,00		
SUPRAESPINAL		10,00		
ABDOMINAL		14,00		
MUSLO		16,00		
PIERNA		12,00		
PERÍMETROS		CEFÁLICO		
		HOMBROS		
		MESOESTERNAL		
		CINTURA		
	CADERA			
	BICEPS RELAJADO	26,0		
	BICEPS CONTRAÍDO	27,0		
	ANTEBRAZO			
	MUÑECA			
	MUSLO 1			
MUSLO 2	53,0			
PIERNA	37,0			
TOBILLO				
DIÁMETROS	BIACROMIAL			
	TRANS. TÓRAX			
	A.P. TÓRAX			
	BIILEOCRESTAL			
	BICOND. HÚMERO	7,5		
	BIESTILOIDEO	6,2		
	BICOND. FÉMUR	9,8		
	BIMALEOLAR			



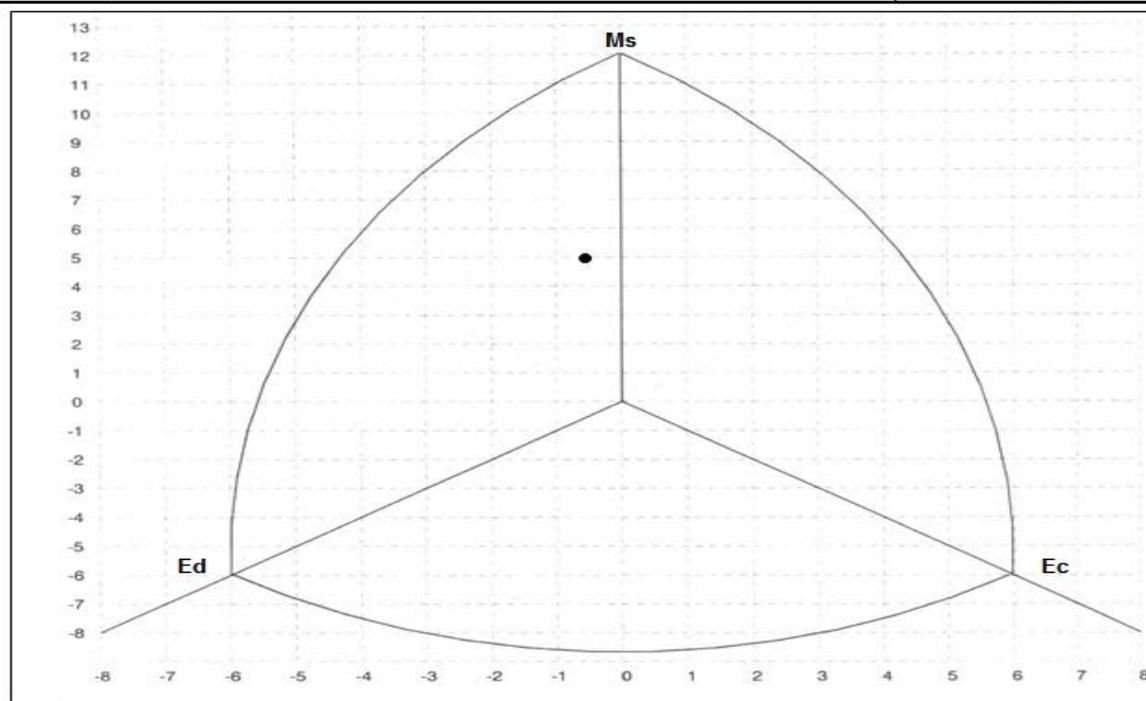
Peso y composición corporal

GRASO	7,31
OSEO	8,17
MUSCULAR	28,58
RESIDUAL	11,64
% GRASO (FAULKNER)	13,13
% OSEO	14,67
% MUSCULAR	51,30
% RESIDUAL	20,90



Somatotipo y somatocarta

ENDOMORFIA (Ed)	3,59
MESOMORFIA (Ms)	5,82
ECTOMORFIA (Ec)	3,05
X	-0,55
Y	5,01





El protocolo determina la medición del sujeto por el lado derecho exclusivamente. Sin embargo, se decidió realizar la medición del **perímetro** de muslo y **pantorrilla** de ambas extremidades para poder determinar descompensaciones. Los resultados muestran mismos resultados para el valor del muslo (53 cm.), pero difieren en la pantorrilla, donde la cliente presenta un perímetro de 37 cm. en la pierna derecha y 34 cm. (**3 cm. de diferencia**) en la pierna izquierda. Este dato se debe comparar con los datos que se extraigan de la prueba de fuerza explosiva para el miembro inferior, los cuales confirmaran la sospecha de una posible descompensación en los niveles de fuerza entre las extremidades.

El valor de **% graso** de la cliente se encuentra en el extremo inferior del rango establecido en la población similar. A pesar de ello, un porcentaje graso reducido es beneficioso y se buscará reducir este parámetro, teniendo en cuenta que se debe mantener un valor determinado para poder rendir al 100%, ya que las grasas suponen una parte del aporte energético en este tipo de pruebas.

Los valores de **IMC** de la cliente son muy similares a los obtenidos de media en deportistas de su disciplina, perteneciendo al rango de la desviación estándar.

El componente mesomórfico está asociado con la fuerza muscular, lo cual es esencial en los corredores de alto rendimiento (Carter, 1990; Carter 1992).

El **somatotipo** de la cliente es **mesomórfico**. Según los estudios, los corredores de fondo presentan un somatotipo mesoectomórfico o ectomórfico. Sin embargo, la cliente necesita unos requerimientos de fuerza en su especialidad que sitúan su somatotipo de referencia en mesoectomórfico.

Teniendo en cuenta estos datos, los objetivos en esta área se concretan en **reducir el % graso actual y mantener el IMC**.



2.1.5. Evaluación de los patrones de movimiento.

Según Fredericson y Moore (2005) se debe realizar una evaluación del sistema muscular mediante pruebas de la eficacia de los patrones básicos de movimiento y control neuromuscular. Una grabación de video de la carrera ayudará en la evaluación y la identificación de cualquier movimiento y de los desequilibrios

Por ello, la herramienta de evaluación elegida ha sido la *Functional Movement Screen (FMS)* (ver *Anexo 3.4.*), la cual “es un sistema de selección que permite al profesional evaluar los patrones de movimiento fundamentales de un sujeto” (Cook y col., 2014).

El FMS está compuesto de **siete patrones de movimiento fundamentales** (pruebas) que requieren un equilibrio de **movilidad y estabilidad** (incluido el control neuromuscular / motor) (Cook y col., 2014).

Cook y col. (2014) menciona que los individuos que tienen un rendimiento muy alto en sus actividades, pueden ser incapaces de realizar estos simples movimientos y que estas personas emplean patrones de movimientos compensatorios durante sus actividades, sacrificando los movimientos eficientes por los ineficientes, con el fin de rendir a buen nivel. El refuerzo de patrones de movimientos pobres o ineficientes, puede conducir a una pobre biomecánica y en última instancia, aumentar el potencial de micro o macro-lesión traumática.

Este autor expone también que un factor importante en la prevención de lesiones y mejora del rendimiento es identificar rápidamente los déficits en la simetría, la movilidad y la estabilidad. Una vez que un patrón de movimiento ineficiente ha sido aislado por el FMS, pueden ser empleadas estrategias funcionales con el fin de intentar evitar los problemas asociados con los desequilibrios y compensaciones de movimiento.

Tabla 7. Rango de puntuación para los patrones motores del FMS (Cook y col., 2014)

PUNTUACIÓN	
0	En cualquier momento durante la prueba aparece dolor .
1	La persona no es capaz de completar el patrón de movimiento o no es capaz de asumir la posición para realizar el movimiento.
2	La persona debe compensar de algún modo para realizar el movimiento .
3	La persona realiza el movimiento correctamente y sin ningún tipo de compensación.



La mayoría de las pruebas **examinan tanto el lado derecho como el izquierdo**, anotando ambas partes. La puntuación más baja de las dos se registra y se cuenta para el total; sin embargo, es importante tener en cuenta los desequilibrios que están presentes entre los lados derecho e izquierdo (Cook y col., 2014). Tres pruebas tienen tests de compensación adicionales que se califican como positivo o negativo. Estos movimientos de compensación sólo tienen en cuenta el dolor, por lo tanto, si una persona tiene dolor durante el movimiento, la parte de la prueba se califica como positiva y en ausencia de dolor como negativa (Cook y col., 2014).

El material empleado fue una pica, una banda elástica, una cinta métrica y una cámara fotográfica para la grabación de los movimientos.

Si un músculo predomina en un patrón motor, su antagonista debe estar inhibido como causa de un desequilibrio muscular. Los músculos se dividen en (Fredericson y Moore, 2005):

- Músculos posturales: proporcionan patrones eficientes en la carrera.
- Músculos fásicos: impulsan el cuerpo hacia delante en la carrera. El mantenimiento de una postura corporal incorrecta durante la carrera provoca la elongación de estos músculos.

En la siguiente tabla se enumeran los principales músculos que permanecen debilitados o inhibidos en los corredores:

Tabla 8. *Músculos acortados e inhibidos comunes en los corredores*

POSTURALES (TENDENCIA A ACORTARSE)		
Gastrocnemio y sóleo	Tensor de la fascia lata	Cuadrado lumbar
Recto femoral	Isquiotibiales	Piriforme
Iliopsoas	Aductores cortos	Sartorio
FÁSICOS (TENDENCIA A DEBILITARSE E INHIBIRSE)		
Tibial anterior	Vasto medial	Glúteo mayor, mediano y menor
Peroneos	Aductores largos	

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Puntuación de la FMS en la evaluación inicial

FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN			
TEST		PUNTUACIÓN BRUTA	PUNTUACION TOTAL
SQUAT PROFUNDO		1	1
PASO DE OBSTACULO	IZQ.	2	2
	DER.	2	
LUNGE FRONTAL	IZQ.	2	2
	DER.	2	
MOVILIDAD DE HOMBRO	IZQ.	3	3
	DER.	3	
TEST DE COMPENSACIÓN DE PINZAMIENTO DE HOMBRO	IZQ.	0	0
	DER.	0	
ELEVACIÓN ACTIVA DE PIERNA RECTA	IZQ.	3	3
	DER.	3	
ESTABILIDAD EN PUSH-UP		1	1
TEST DE COMPENSACIÓN PRESS UP		0	0
ESTABILIDAD ROTACIONAL	IZQ.	2	1
	DER.	1	
TEST DE COMPENSACIÓN DE BALANCEO POSTERIOR		0	0
TOTAL		13/21	



Varios estudios se han centrado en analizar la efectividad del valor predictivo del FMS e identificar a los sujetos deportistas con mayor riesgo lesivo (Agresta y col., 2014, Loudon, 2014). Estos estudios han sugerido que los **valores iguales o inferiores a 14** (sobre 21 posibles) del FMS presentaban **mayor potencial lesivo** en las extremidades inferiores que los que obtenían puntuaciones superiores, sin embargo, una puntuación superior a 14 no significaba un riesgo lesivo relativo menor.

Según Cook y col. (2014), estos datos pueden hacer sugerir que el FMS puede tener el potencial de predecir lesiones musculoesqueléticas durante el transcurso de una temporada, en sujetos sin historial lesivo.

No obstante, hacen falta más estudios bien diseñados y controlados antes de apoyar este tipo de afirmaciones, pues el nivel de evidencia disponible es aún moderado. De hecho, muy recientemente, en una revisión (Kraus y col., 2014, citado en Cook y col., 2014) se concluye que éste no debería concebirse como un constructo unitario o variable unificada por el sumatorio total de puntuaciones obtenidas para predecir algo tan complejo y multifactorial como es el riesgo lesivo, ya que los componentes individuales de la batería no correlacionan entre sí y por tanto no miden la misma variable subyacente. Esto hace considerar que podría ser mejor utilizar y verter conclusiones de cada test por separado. Asimismo, los estudios disponibles ilustran claramente su limitada capacidad para predecir el rendimiento deportivo.

Las observaciones de los diferentes patrones motores han derivado en las siguientes conclusiones:

Squat profundo

- Inclinación del tronco hacia delante.

El tronco hacia adelante está relacionado con una sobre tensión del sóleo, de los gemelos y de los flexores de la cadera; además de una debilidad en tibial anterior, tibial posterior y músculos espinales (Cook y col., 2014).

- Aparición de valgo en ambas rodillas durante la fase de descenso, más acentuada en la pierna derecha.

El valgo puede estar asociado a un exceso de tensión en los aductores de la cadera, el bíceps femoral, tensor de la fascia lata, gemelo externo y vasto externo. Mientras que al mismo tiempo se pueden encontrar debilidades en el glúteo medio y mayor, vasto interno, gemelo interno, semimembranoso y semitendinoso (Cook y col., 2014).



Se ha demostrado que los corredores propensos al síndrome de la banda iliotibial a menudo tienen debilidad en su cadera que los predispone a una mayor tensión de dicha banda. Por lo tanto, un programa preventivo debe activar el músculo glúteo medio que asiste a la rotación externa o desacelerando la rotación interna de la cadera. (Fredericson y Moore, 2005).

- Compensación hacia el lado derecho, deja caer el peso corporal sobre este lado.
Se presupone mayor nivel de fuerza y estabilidad en la pierna derecha.

Paso de obstáculo

La realización de esta prueba requiere de estabilidad en las articulaciones del tobillo, rodilla y cadera, así como también una extensión máxima de la cadera en cadena cinética cerrada de la pierna de apoyo. También requiere, de la pierna que pasa sobre la valla, de una flexión dorsal del tobillo, flexión de la rodilla y la cadera en cadena cinética abierta. Además, el cliente debe mostrar un equilibrio adecuado debido a la necesidad de estabilidad dinámica (Cook y col., 2014).

Pierna de paso derecha

- Se pierde la alineación entre las caderas, rodillas y tobillos.
- Se notan movimientos en la columna lumbar (anteversión pélvica).
- El bastón y la valla permanecen casi paralelos
- Ligera pérdida de equilibrio.

La baja puntuación se debe a tres factores:

- Pobre estabilidad de la pierna de apoyo (izquierda).
- Escasa movilidad de la pierna que pasa sobre la valla (derecha). Una restricción en la movilidad de la cadera de la pierna que pasa sobre la valla, automáticamente causa una compensación sobre la estabilidad de la pierna de apoyo con compromiso de la estabilidad del core, por ello esta prueba requiere que el deportista demuestre una buena movilidad bilateral.
- Deficiente estabilidad del tronco.



Pierna de paso izquierda

Los resultados fueron idénticos, cometiendo la cliente los mismos errores en el patrón motor. Por ello, no se detecta una asimetría entre ambas piernas en este movimiento.

Lunge frontal

La realización de esta prueba requiere que el sujeto posea estabilidad estacionaria del tobillo, rodilla y cadera y abducción de la cadera en cadena cinética cerrada (Cook y col., 2014).

Pierna adelantada derecha

- El tronco no mantiene la vertical (ligera inclinación) y se observan movimientos en el mismo.
- El bastón y los pies no permanecen en el plano sagital.
- La rodilla no llega a tocar el talón del pie adelantado.
- Tendencia a valgo en la rodilla derecha.

Debido a una inadecuada movilidad de la cadera (observable en la prueba de paso valla), la cliente compensa con una ligera rotación e inclinación del tronco.

Pierna adelantada izquierda

Se observa una ejecución similar a la anterior, aunque la tendencia al valgo en esta rodilla es menor.

Movilidad de hombro

Los puños están dentro de una longitud de una mano, por lo tanto, se asume una movilidad de hombro bilateral adecuada. El test de compensación resultó negativo.

Elevación activa de pierna recta

Requiere flexibilidad funcional de los isquiotibiales, glúteos y banda iliotibial. Se exige al sujeto demostrar una adecuada movilidad de la cadera de la pierna opuesta y estabilidad de la pelvis y el core. Esta prueba es más específica a las limitaciones impuestas por los músculos de los tendones de la corva y el iliopsoas (Cook y col., 2014).



En ambas extremidades, la línea vertical del maléolo de la pierna evaluada se encuentra entre la mitad del muslo y la espina iliaca anterosuperior. La extremidad no móvil permanece en una posición neutra.

Se concluye por tanto, una buena flexibilidad funcional isquiotibial.

Estabilidad en Push-up

La capacidad para realizar el movimiento requiere estabilidad simétrica del tronco en el plano sagital durante el movimiento de la extremidad superior simétrica. Si el tronco no tiene una estabilidad adecuada durante estas actividades, la energía cinética se dispersa y esto conduce a un pobre rendimiento funcional, así como la posibilidad de sufrir lesiones microtraumáticas (Cook y col., 2014).

- La cliente es incapaz de realizar una repetición como bloque desde la posición de manos a la altura de las clavículas. Se produce una pérdida de curvatura lumbar neutra en el movimiento, dando lugar a una anteversión pélvica.

El bajo rendimiento durante esta prueba se puede atribuir a la deficiente estabilidad de los estabilizadores del tronco (core) en presencia de una fuerza de extensión del mismo.

El test de compensación resultó negativo.

Estabilidad rotacional

La capacidad para realizar esta prueba requiere estabilidad asimétrica del tronco, tanto en el plano sagital como en el transversal, durante el movimiento asimétrico de las extremidades superiores e inferiores (Cook y col., 2014).

La carrera requiere de los estabilizadores del tronco para transferir fuerza asimétrica de las extremidades inferiores a las extremidades superiores. Si el tronco no tiene una estabilidad adecuada durante estas actividades, la energía cinética se dispersa, lo que deriva en un bajo rendimiento y una mayor posibilidad de lesionarse (Cook y col., 2014).

Movimiento pierna izquierda

- Rotación lumbar y de cadera hacia el lado derecho
- Incapacidad para tocar codo y rodilla contralaterales.

Movimiento pierna derecha

- Incapacidad de completar el movimiento
- Rotación lumbar y de cadera hacia el lado izquierdo de forma más acentuada
- Incapacidad para tocar codo y rodilla contralaterales.

Un bajo rendimiento durante este movimiento se puede atribuir a una mala estabilidad de los estabilizadores del tronco (core) (Cook y col., 2014).

El test de compensación resultó negativo.

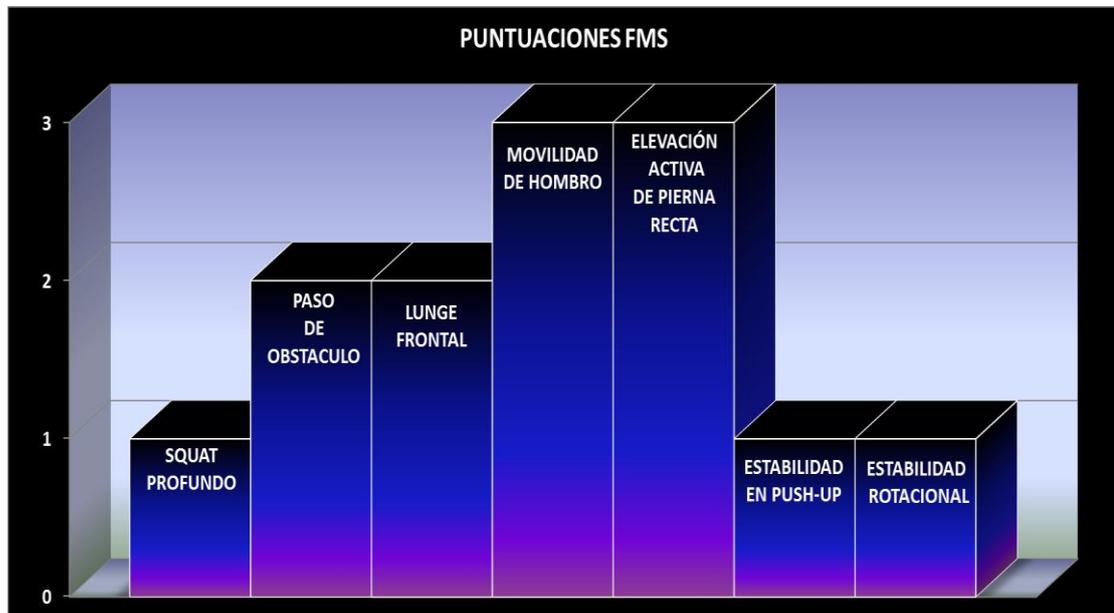


Figura 3. Puntuación de los patrones motores del FMS de la cliente en la evaluación inicial.



Figura 4. Puntuación FMS de la cliente en comparación con diferentes grupos de población (Agresta et al., 2014, Loudon, 2014).

2.1.6. Análisis dinámico de la técnica de carrera

La cliente se había realizado un análisis de video en tapiz rodante para determinar su tipo de pisada durante la carrera. Los resultados mostraron una pisada neutra y un contacto con el suelo con el mediopie.

Con el objetivo de analizar la técnica de carrera, se realizó una grabación en vídeo en una pista de atletismo, a una velocidad reducida (10 km/h) y desde una posición lateral. Los resultados se analizaron en el software kinovea. A continuación se presentan los resultados:

Tabla 10. *Análisis de la técnica de carrera en la evaluación inicial*

Angulo entre articulaciones cadera-rodilla-tobillo en fase de aterrizaje	Angulo entre articulaciones cadera-rodilla-tobillo en fase de despegue
	
<p>Buena alineación de las articulaciones de cadera y rodilla durante la fase de aterrizaje en la pierna adelantada.</p> <p>Ligera flexión de la rodilla y apoyo con la zona medial del pie.</p> <p>El ángulo formado es de 157°.</p>	<p>Buena alineación de las articulaciones de cadera y rodilla durante la fase de despegue en la pierna retrasada.</p> <p>Ligera inclinación anterior del tronco (flexión), lo que adelanta el centro de gravedad y aumenta la eficiencia.</p> <p>El ángulo formado es de 153°.</p>

<p>Angulo entre articulaciones hombro-tronco</p> <p>Posición de máxima extensión</p>	<p>Angulo entre articulaciones hombro-tronco</p> <p>Posición de máxima flexión</p>
	
<p>Rango del movimiento de braceo en el plano sagital escaso (flexo-extensión de hombro), 62°.</p>	
<p>Angulo entre articulaciones hombro-codo</p>	
	
<p>Ángulo reducido de 49° entre hombro y codo.</p>	



2.1.7. Evaluación de la fuerza explosivo-reactiva

García-Pallares y Morán-Navarro, (2012) afirman que una metodología adecuada para la valoración de la potencia anaeróbica en deportistas de resistencia es el salto con contramovimiento (CMJ). La decisión personal de elegir esta prueba se basa en que el movimiento a ejecutar es más específico de la carrera que las otras pruebas, además de que pueden valorarse asimetrías si se realiza de forma unipodal.

En otro estudio se determinó la validez de esta prueba para determinar la capacidad de esprín. Se menciona que la realización de dos intentos aporta una razonable confianza sobre la estabilidad del resultado (Eylan y col., 2009).

Según Maulder y Cronin (2005), la evaluación de la potencia horizontal de la extremidad inferior es un método barato, fácil de administrar, válido y confiable para evaluar la potencia unilateral de la pierna. La prueba más fiable para esta valoración es el **salto horizontal con contramovimiento (SHC)**. Concluyen que la evaluación del salto horizontal aporta información igual de confiable que la del salto vertical (incluida la valoración de asimetrías). Se desarrolló el protocolo de Maulder y Cronin (2005), el cual consiste en adquirir una posición de partida de pie sobre la pierna a evaluar, con el dedo delante de la línea de salida y sus manos en las caderas. El sujeto debe coger impulso a través de una flexión conjunta del complejo cadera-rodilla (120° aprox.)-tobillo lo más rápido posible, para saltar a continuación tan lejos como pueda y aterrizar en el suelo con ambos pies.

Se realizaron dos intentos por cada pierna, anotándose el de mayor longitud. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 11. Resultados en la evaluación inicial de la fuerza explosivo-reactiva

Resultados evaluación fuerza explosivo-reactiva	
Salto horizontal unipodal derecha	141 cm
Salto horizontal unipodal izquierda	121 cm
Asimetría	14%



En base los datos obtenidos, se puede concluir que la cliente presenta mayores niveles de fuerza explosiva en la pierna derecha. Igualmente, presenta una asimetría del 14%, lo cual confirma la suposición tras la valoración antropométrica y supone encontrarse en un rango muy elevado de este valor en relación con deportistas similares (asimetría menor del 10%: 83,3% de los sujetos) según el estudio de Maulder y Cronin, (2005). Respecto a los valores absolutos, la cliente presenta unos valores de ambas piernas dentro de la normalidad según Eylan y col., (2009) en mujeres jóvenes físicamente activas (134,6 \pm 12,7 cm.). Sin embargo, según los valores de Maulder y Cronin, (2005), tanto la pierna derecha, como la izquierda se encuentran muy por debajo de los valores de deportistas masculinos de disciplinas similares (pierna dominante: 1,659cm. y pierna no dominante: 1,668 cm.).

2.1.8. Estimación de los umbrales metabólicos.

El objetivo de detectar los umbrales metabólicos tiene dos propósitos:

- Localizar la intensidad a la que se encuentra el umbral anaeróbico para poder controlar los cambios de una variable del rendimiento.
- Poder determinar el modelo trifásico de intensidad (Chicharro, 2013) y establecer las zonas de entrenamiento.

Mújika (2012) expone las características de los test progresivos incrementales:

Tabla 12. *Ventajas y desventajas de los test progresivos incrementales como método de evaluación del rendimiento de resistencia (Mújika, 2012)*

TEST	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Test progresivo incremental	Evalúa el fitness submáximo y máximo y variables del rendimiento Puede evaluar características fisiológicas, técnicas y de rendimiento No requiere un equipamiento caro Simple de administrar No invasivo	Más eficiente en ergómetro El deportista necesita estar motivado para esforzarse al máximo



Atendiendo a López Chicharro, Vicente Campos, y Cancino López (2013) los umbrales aeróbico y anaeróbico son las variables más fiables para determinar la intensidad fisiológica asociada a una sesión de ejercicio de resistencia aeróbica. Estos umbrales permiten una demarcación clara entre diferentes fases de intensidad (I, II, III) para decidir las intensidades del entrenamiento.

En una revisión de 2002, se establece que aún queda por determinar si el punto de deflexión de la FC puede ser utilizado como medida no invasiva del umbral láctico (Bosquet, Léger, y Legros, 2002). A pesar de esta opinión, se ha decidido emplearlo por los motivos que alude el siguiente estudio, donde se afirma que para determinar el umbral anaeróbico, es un método fácil de aplicar y preciso en sujetos que presentan una desviación de la frecuencia cardíaca (Ignjatovi, Hofmann, y Radovanovi, 2008).

Sentija, y col. (2007) realizó una modificación del protocolo de Conconi (1996), el cual se basaba en un protocolo en tapiz rodante con rampa, con un incremento rápido de la velocidad para detectar la deflexión de la FC en corredores entrenados. Este método resultó ser válido, pero no se pudo tener acceso a un tapiz rodante y se optó por realizar el protocolo original, el cual se adecuaba más a las características fisiológicas de la prueba al ser más progresivo (Sentija, Vucetic, y Markovic, 2007).

Conconi y col. (1996) modificaron su primer **protocolo**, relacionando los incrementos en la velocidad con el tiempo, y no con la distancia. Este cambio permite una mejor adaptación cardíaca a las intensidades del ejercicio y reduce la activación del sistema anaeróbico.

Antes de la prueba el deportista debe estar descansado y no debe haber realizado actividad física intensa en las 48h previas. Tampoco debe haber bebido café o ingerido alguna medicación (Conconi y col., 1996).

El calentamiento permite mostrar una mayor FC_{máx} y se basa en 10 min de actividad física progresiva en intensidad, seguidos de variaciones de velocidad.

La velocidad de inicio del test para corredores de fondo es de 8 km/h. La intensidad se debe aumentar de forma gradual, de manera que el incremento de pulsaciones por minuto sea entre 5 y 8. El incremento lineal de la velocidad al final del test se modifica por una mayor aceleración hasta la velocidad máxima individual. Esta fase se inicia cuando el corredor percibe los síntomas de estar llegando al máximo esfuerzo, y tiene sensaciones de que los músculos “le queman” y tiene dificultades respiratorias (Conconi y col., 1996).

Se afirma que el umbral anaeróbico se correlaciona con el punto de deflexión cardiaca durante un test de ejercicio incremental. La FC alcanza un punto por encima del cual la intensidad se incrementa en mayor medida que la FC (Conconi y col., 1982, citado en Ignjatovi y col., 2008).

Esta curva se caracteriza por estas fases:

- Una fase anticipatoria: fase lineal donde la pendiente de la FC es consistente.
- Una fase curvilínea: la pendiente de la FC decrece y se desvía de la tendencia general.

El punto donde la intensidad de trabajo se incrementa en mayor medida que la FC se denomina el punto de deflexión de la FC (deWit y col., 1997; Jones y Doust, 1995; Vachon, Bassett, y Clarke, 1999, citado en Ignjatovi y col., 2008).

El análisis del punto de interrupción de regresión lineal se considera el método más efectivo para la evaluación de este punto” (Hofmann y col., 1990 citado en Ignjatovi y col., 2008). Las líneas de regresión se aplican entre el primer punto de cambio de lactato y la potencia a la FC_{máx} (Ignjatovi y col., 2008).

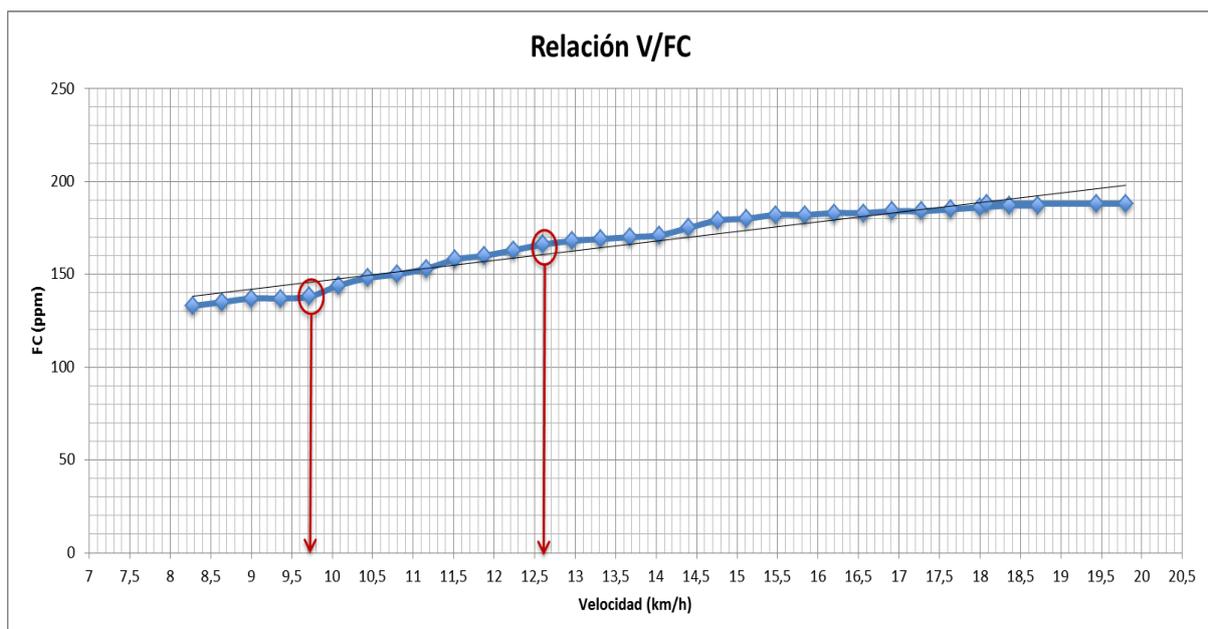


Figura 5. Análisis del test de Conconi y localización de los umbrales aeróbico y anaeróbico.



Los resultados obtenidos han sido:

- **Umbral aeróbico: 9,72 km/h; 65% VO₂max**
- **Umbral anaeróbico: 12,6 km/h; 84% VO₂max**

Según Chicharro (2013)

- el UA. se localiza a una intensidad del ~60-65% VO₂max
- el UAN. se localiza a una intensidad del ~80-85% VO₂max

Según Condello et al. (2014), en deportistas universitarios de equipo y corredores:

- el UA. se localiza a una intensidad del 64% VO₂max
- el UAN. se localiza a una intensidad del 86% VO₂max

Se concluye que los valores obtenidos de los **umbrales** se corresponden con los **valores medios** que recogen los estudios. El umbral anaeróbico se localiza a una intensidad de esfuerzo bastante elevada, por lo que la mejora de este parámetro no podrá llegar a ser muy significativa.

2.1.9. Estimación indirecta del VO₂ máx.

La prueba realizada para determinar este valor ha sido el Test de Montreal (UMTT) (Léger y Boucher, 1980).

La prueba es un test máximo orientado a deportistas que tiene el objetivo de estimar el VO₂máx. y la velocidad asociada a este (VAM o vVO₂máx.).

García-Pallares y Morán-Navarro (2012) establecen dentro de los test de estimación máximos, el test de Léger- Boucher, o test de la Universidad de Montreal, para estimar tanto el VO₂max como la VAM en deportes cíclicos (Léger y Boucher, 1980, citado en García-Pallarés y Morán Navarro, 2012).

“La VAM es una medida común del estado físico de resistencia que puede medirse mediante el ultimo estadio de un test de campo realizado en una pista de atletismo partiendo de una velocidad de 8km/h en mujeres y realizando incrementos de 1km/h cada 2 minutos hasta la extenuación” (Chicharro, 2015)

El test se ha desarrollado en una pista de atletismo para simular las condiciones de competición y los materiales que se han empleado para la medición han sido el pulsómetro GPS Suunto Ambit 3 y una banda de frecuencia cardiaca.

El protocolo desarrollado se ha basado en:

- Un calentamiento basado en 5 min. de carrera continua a baja intensidad, seguido de una progresión en intensidad de ejercicios de estiramientos dinámicos y movilidad articular.
- Se inicia el test a una velocidad de 8 km/h, aumentando cada 2 min. la velocidad en 1 km/h. Cuando el corredor no pueda mantener la velocidad, se dará por terminado el test.

Los resultados se dividen por un lado en el registro de la VAM, que sería la velocidad alcanzada en el último estadio completo, y la FCmáx durante el test. Por otro, se estima el VO2máx aplicando la siguiente ecuación:

- $VO2máx. (ml/kg/min) = 1,353 + (3,163 * V) + (0,0122586 * V^2)$.
(V = velocidad del último estadio completado, en km/h). (Léger y Mercier, 1983).

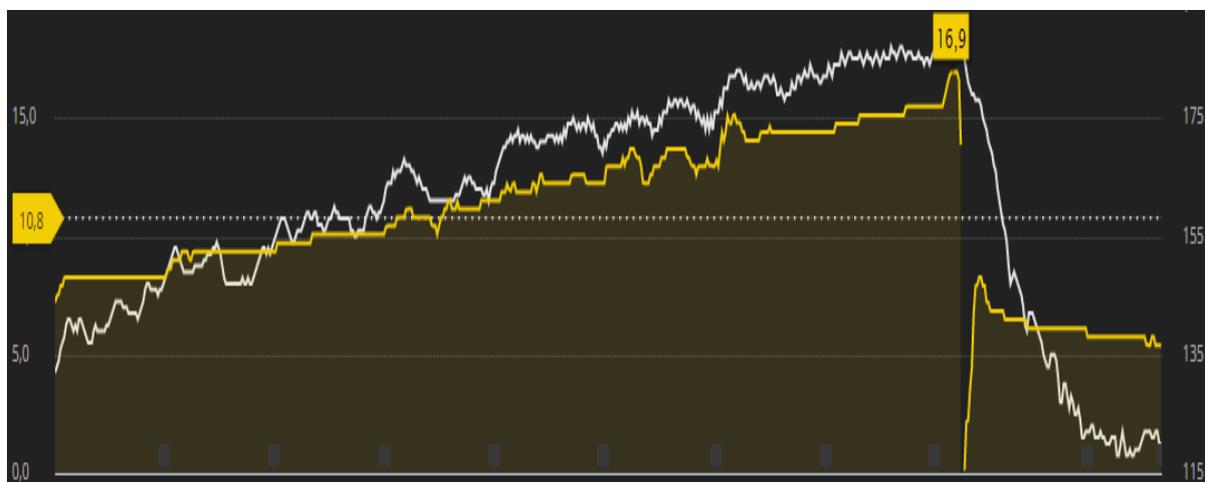


Figura 6. Resultado del test incremental de Montreal y la relación de las variables de FC (blanca) y velocidad (amarillo) en el tiempo.

Tabla 13. Resultados en la evaluación inicial del Test de Montreal (Léger y Boucher, 1980)

Resultados Test de Montreal	
Último estadio completo	8º (15 km/h)
VAM	15 km/h
VO2máx	51,56 ml/kg/min

**Tabla 14.** Valores de VO₂max en diferentes estudios

Referencia	Sujetos y Valores
(Mújika, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Corredores moderadamente entrenados: 60,6 ml/kg/min. • Sujetos activos: 44 ml/kg/min.
(Esteve-Lanao, 2007)	Los niveles habituales de VO ₂ max de corredores de elite: <ul style="list-style-type: none"> • Deportistas masculinos de élite de resistencia: 70-85 ml/kg/min • Deportistas femeninas de élite de resistencia: 60-75 ml/kg/min • Población con bajo nivel de condición aeróbica: 40 y 20 ml/kg/min
(Ferrari y Burtscher, 2013)	Corredores de montaña masculinos: 55,7+-5,4 ml/kg/min
(Burtscher, Förster, y Burtscher, 2008)	Corredores de montaña de ambos géneros: 67,8+-6,9 ml/kg/min

En comparación con corredoras de elite, el valor de VO₂max es significativamente menor (68 ml/kg/min.). Este valor se aproxima en corredores moderadamente entrenados, sin embargo, está por encima de sujetos activos físicamente. Si lo relacionamos con **corredores de montaña**, el **valor es similar** en el estudio de Ferrari y Burtscher (2013) debido al nivel de rendimiento alto pero no élite de los corredores, pero adquiriendo un valor bajo en el estudio de Burtscher, Förster, y Burtscher (2008) ya que se trataba de corredores master que competían en el mundial internacional.

Se concluye que este valor se encuentra dentro de los parámetros normales para el nivel de la cliente, siendo un valor con una notable **posibilidad de mejora**.



2.2. Integración de los datos y establecimiento de juicios

A partir de los datos extraídos de las diferentes pruebas que conforman la evaluación inicial se puede realizar un perfil de la cliente en base a sus características y necesidades:

Las variables de resistencia se encuentran en unos parámetros óptimos para rendir a buen nivel. El **VO₂max** tiene un valor relativamente inferior a las corredoras de élite (15%) que supone un limitante a la hora de poder competir con este nivel de deportistas. Sin embargo, es un **nivel destacable** para una corredora amateur de nivel provincial. Los **umbrales metabólicos** se localizan a unas intensidades **moderadamente elevadas**, en especial el umbral anaeróbico (84% VO₂max). Esto permite a la cliente mantener una intensidad elevada durante la totalidad de la carrera de montaña. El alto nivel que posee limita una gran mejora en este factor, sin embargo, el entrenamiento puede ejercer grandes cambios en este sentido, por lo que un ligero desplazamiento del umbral supone una gran mejora del rendimiento.

La composición corporal de la cliente se sitúa en los rangos adecuados para desarrollar su máximo rendimiento. Destaca su **bajo % graso** en comparación con **corredoras de su nivel** y disciplina, siendo un valor cercano a los que tienen las *trail runners* de élite. Conseguir mantener o reducir estos parámetros será un aspecto clave para que el rendimiento no se resienta.

El **bajo nivel de control motor** que posee la cliente, junto con la continuidad del entrenamiento y competición de resistencia, han generado la aparición de descompensaciones musculares que elevan el riesgo de sufrir una lesión. Las pruebas bilaterales muestran la **predominancia del lado derecho**, el cual presenta mayor control y estabilidad. El entrenamiento debe dirigirse hacia la activación de aquellos músculos que se encuentran inhibidos y poder mejorar los niveles de estabilidad central para reducir el riesgo de lesión y asentar una base motora sobre la que desarrollar un entrenamiento de fuerza específico.

Los **niveles de fuerza explosivo-reactiva** son igualmente **bajos**. La pierna izquierda presenta unos valores significativamente menores en comparación con la pierna derecha, causando una **asimetría de un 14%**. Este factor es limitante y supone un punto débil en el perfil de la corredora, ya que impide manifestar su máximo rendimiento y aumenta las probabilidades de lesión por descompensación y sobrecarga de la extremidad inferior derecha.



La **técnica de carrera** de la cliente es notablemente **eficiente**. El análisis confirma la eficiencia de los parámetros de pisada y alineación de la extremidad inferior en las fases de apoyo y despegue de la carrera. El escaso movimiento de braceo es el único factor que perjudica la economía de carrera.

El análisis de la dieta de la cliente revela unos **hábitos nutricionales inadecuados** de cara al rendimiento competitivo. El aspecto más destacable es la escasa frecuencia, cantidad y calidad de ingesta de HCO. Este nutriente es el más relevante en el aspecto energético para poder maximizar el rendimiento en las carreras de montaña. Por ello, este factor interfiere en el rendimiento deportivo de la cliente.

Por último, la corredora presenta un **estado emocional óptimo**, con una gran sensación de vigor, moderada ansiedad y casi nula percepción de fatiga, que expresan una integración psicológica adecuada del entrenamiento por parte de la cliente.

Tabla 15. *Resumen de puntos fuertes y débiles de la cliente*

PUNTOS FUERTES	PUNTOS DÉBILES
VO2max	Control motor
Umbrales metabólicos	Estabilidad central
Composición corporal	Descompensaciones musculares
Técnica de carrera	Niveles de fuerza explosiva
Estado emocional	Hábitos nutricionales

Capítulo 3

Exposición y análisis de la casuística y/o patología

Este apartado se ha basado en la búsqueda y análisis de toda la información científica disponible que permita determinar las características de las carreras de montaña y los condicionantes del rendimiento en las mismas, lo cual permitirá establecer un programa de intervención específico y óptimo de cara a desarrollar los parámetros necesarios para mejorar el rendimiento de la cliente.

En primer lugar, es necesario definir el concepto de *trail running* o carreras de montaña en castellano. En este sentido, la *International Trail Running Association* la define como una **carrera a pie**, abierta a todos, en un **entorno natural** (montaña, desierto, bosque, llanura...). De forma ideal, pero no de forma imprescindible, se desarrolla con un mínimo de carretera asfaltada (20% de la carrera como máximo) y en semi o autosuficiencia. Debe estar correctamente balizada y organizada respecto a reglas deportivas: ética, lealtad, solidaridad y preservación del entorno (http://www.i-tra.org/page/259/Definicion_del_Trail.html).

Esta misma asociación propone la siguiente clasificación de las carreras de *trail running*:

- **Recorrido menor de 42 kilómetros: Trail**
- Recorrido mayor de 42 kilómetros: Trail Ultra (M / L / XL):
 - Trail Ultra Medium (M): de 42 km a 69 km.
 - Trail Ultra Long (L): de 70 km a 99 km.
 - Trail Ultra XLong (XL): superior o igual a 100 km.

Atendiendo a esta clasificación, la cliente compite exclusivamente en pruebas de Trail, ya que todas ellas son menores de 42 km.

A continuación se expone la información obtenida acerca de las variables que determinan el rendimiento en las pruebas de resistencia:

Varios autores concluyen que los factores fisiológicos determinantes en pruebas de resistencia son el **VO₂max**, el **umbral anaeróbico** o láctico y la **economía de movimiento** (Mújika, 2012; Galbraith y col., 2014).



Este mismo autor resume las principales adaptaciones fisiológicas que se producen producto del entrenamiento de resistencia. Por un lado se produce un aumento en la utilización de grasas y una reducción en la utilización de CHO, cuando se entrena a la misma intensidad submaxima. Esto supone una atenuación en la depleción de glucógeno muscular durante el ejercicio submáximo prolongado y un beneficio particular en eventos con una duración mayor a 60-90min., donde la depleción del glucógeno muscular es una causa de fatiga.

Predel (2014) resume los beneficios cardiovasculares del entrenamiento continuo de resistencia en la siguiente tabla.

Tabla 16. *Beneficios cardiovasculares del entrenamiento regular de resistencia (Predel, 2014)*

Beneficios cardiovasculares del entrenamiento de resistencia regular
Aumenta la respuesta endotelial
Aumenta la reserva de flujo coronario
Aumenta la tolerancia a la isquemia cardiaca
Aumenta la densidad capilar miocárdica
Aumentan los umbrales de fibrilación ventricular
Disminuye la presión sanguínea arterial
Disminuye la rigidez arterial

Basset y Howley (2000) comparten opinión con Mújika (2012) respecto a la relevancia del VO₂max, los cuales afirman que:

El VO₂max es la variable que marca el límite superior para el rendimiento de resistencia. La economía de carrera y el porcentaje de utilización del VO₂max afectan al rendimiento de resistencia. La velocidad asociada al umbral de lactato (LT) es la última variable y es el mejor predictor fisiológico del rendimiento en carreras de fondo (Basset y Howley, 2000).

Las variables relacionadas con las competiciones de resistencia en general están bien definidas en la literatura, sin embargo, si se atiende a las carreras de montaña, los parámetros que influyen en el rendimiento de dichas pruebas varían.

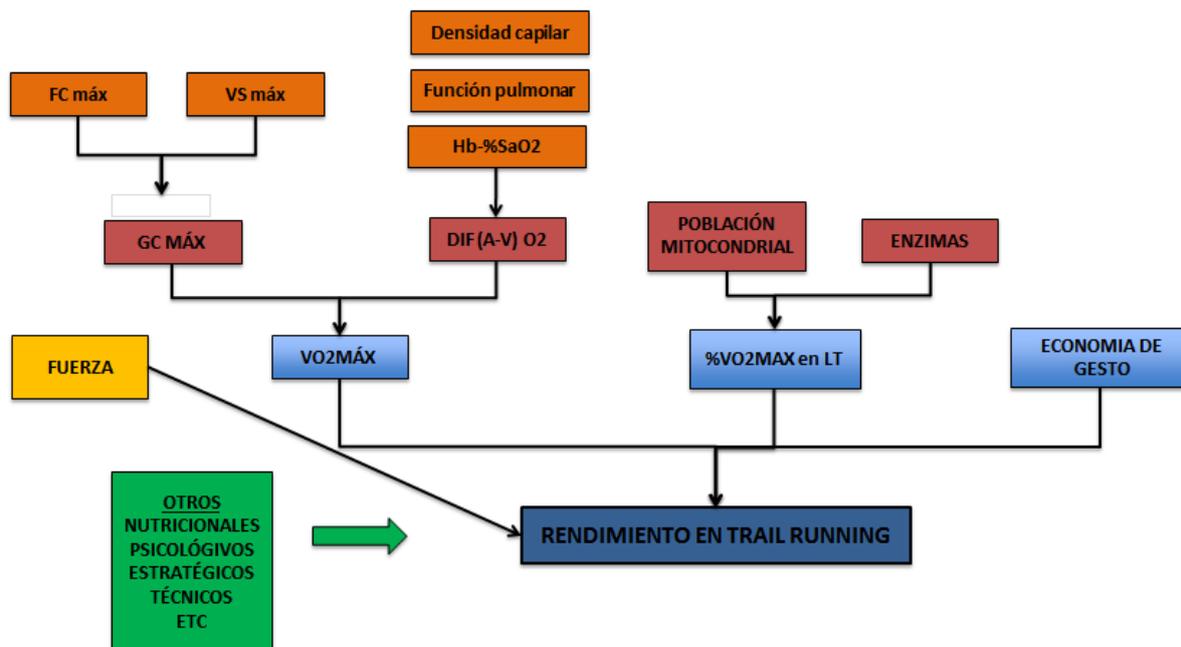


Figura 7. Perfil fisiológico del corredor de montaña y variables que afectan en su rendimiento (Chicharro, 2015).

- **La economía de gesto:** “es **menos decisiva** en esta disciplina debido a la variación del terreno” (Chicharro, 2015).
- **%VO2max en LT o capacidad aeróbica vital:** “es el factor más **modificable** a través del **entrenamiento**” (Chicharro, 2015).
- **VO2max o potencia aeróbica máxima:** “es un factor excluyente del rendimiento” (“límite aeróbico”), es decir, es necesario poseer un valor elevado para ser un corredor de alto nivel, por lo que “marca la **diferencia** inicial entre un **corredor de élite** y uno **popular**” (Chicharro, 2015).
- **Fuerza:** “capacidad del sistema neuromuscular de superar resistencias a través de la actividad muscular (trabajo concéntrico), de actuar contra las mismas (trabajo excéntrico) o bien de mantenerlas (trabajo isométrico) (Conde, 2015). “Es un factor igual de relevante que los anteriores, convirtiéndose en una **necesidad** para cualquier **corredor de montaña**, independientemente de su nivel” (Chicharro, 2015).
- Otros **factores no fisiológicos** relacionados con el rendimiento (**nutricionales, psicológicos, estratégicos, técnicos** etc.): Los aspectos nutricionales, psicológicos y estratégicos cobran gran importancia debido a la necesidad de mantener el rendimiento durante horas en estas pruebas. (Chicharro, 2015).



Millet y col. (2011) señala que una elevada **potencia aeróbica máxima** está asociada con el rendimiento de carrera de ultraresistencia. La economía de carrera es importante para mantener un elevado porcentaje de VO₂max y el umbral anaeróbico no está asociado con la resistencia específica en este tipo de pruebas. El entrenamiento intervalado de alta intensidad debe ser realizado para mejorar potencia aeróbica máxima y por ende el rendimiento en ultramaratón.

Es necesario recalcar que los sujetos de este estudio eran deportistas de ultraresistencia (> 42 km.). La prueba de mayor distancia que formará parte del calendario competitivo de la cliente será de 28 km. Esto pone de manifiesto que la intensidad de las pruebas objetivo de la cliente será mayor., donde el umbral anaeróbico si se correlaciona con el rendimiento.

Ferrari y Burtscher (2013) señalan otras capacidades indispensables para competir en la carrera Transalpina, como son la **capacidad de recuperarse** rápidamente, de restaurar de forma efectiva los depósitos de glucógeno, de **rehidratarse**, de ignorar el dolor muscular y la desmotivación, y poseer una extraordinaria **resiliencia** o capacidad para superar las situaciones adversas.

Este estudio aporta información muy relevante, ya que menciona aquellos factores no fisiológicos con relevancia en las carreras de montaña, como la capacidad de recuperación a través de una estrategia nutricional y de rehidratación adecuada y la capacidad psicológica de mantener el rendimiento en pruebas de tan larga duración. Breen y col. (2010) concluyen que, los ultracorredores con mayor rendimiento corren a mayor velocidad, con una mayor longitud de zancada, con una frecuencia estable y son capaces de mantener la velocidad inicial durante más tiempo. Se supone que los parámetros de entrenamiento y la experiencia en estas carreras reaccionan conjuntamente para equilibrar las variables antes mencionadas.

Knechtle (2014) establece que las variables predictoras mas importantes en los deportistas de ultraresistencia son una marca personal en carreras más cortas, una baja grasa corporal y una **elevada velocidad en los entrenamientos**.

En otro estudio se establece una asociación entre la variable del rendimiento aeróbico vVO₂max medida en terreno llano, con el rendimiento en pruebas con pendiente positiva (Rodrigues, Ribeiro, y Oliveira, 2011). La explicación a este resultado puede deberse a la **similitud** entre la **intensidad** que se aplica al **correr cuesta arriba** con la velocidad cercana al **VO₂max en terreno llano**.



A continuación se resume la información relevante en la literatura científica acerca de los patrones de activación en la carrera con pendiente positiva y negativa con respecto a la carrera en llano:

Durante la carrera, a medida que el ángulo de la pendiente cambia de un descenso empinado a un ascenso empinado: decrece la fuerza de impacto pico, la fuerza pico activa normal no cambia, decrece la fuerza pico paralela de frenado y se incrementa la fuerza pico paralela propulsiva. Se sugiere que la carrera cuesta abajo aumenta las posibilidades de lesión (Gottschall y Kram, 2005).

En la carrera cuesta abajo aumenta la fuerza de impacto en cada pisada, lo cual supone un aumento del riesgo de lesión a largo plazo y recalca la importancia del entrenamiento de fuerza, para que la musculatura esté preparada para absorber esa fuerza reactiva y de la técnica de carrera en bajada, para disminuir el pico de fuerza.

El estudio de Cai (2010) revela los distintos patrones de activación de los músculos más importantes en la carrera, como son el recto femoral, el bíceps femoral, y el gastrocnemio:

- En la **carrera con pendiente positiva**, el **recto femoral** y el **gastrocnemio** comparten la característica propulsora y se activan en mayor medida.
- En la **carrera con pendiente negativa**, existe un alto grado de fuerza de reacción del suelo y únicamente la activación del **gastrocnemio** fue mayor en comparación con la carrera sin pendiente. Sin embargo, el recto femoral funciona como un músculo extensor y se activa en menor medida, posiblemente debido a su sometimiento al movimiento excéntrico.

Este hecho revela que es el patrón de contracción y no la intensidad del ejercicio la que afecta a la activación muscular (Cai et al., 2010).



En relación con la técnica de carrera, Landreneau y col. (2014) definen los diferentes estilos basándose en el patrón de pisada:

- Patrón de pisada de talón (RFS), el cual es el primero que entra en contacto con el suelo. Implica una mayor activación del tibial anterior.
- **Patrón de pisada de metatarso (FFS)**, donde es esta parte del pie la que aterriza primero. FFS supone:
 - Una disminución de absorción de energía en la rodilla.
 - **Mejor economía de carrera.**
 - Un ritmo de carrera más rápido.
 - Una **mayor activación de los gastrocnemios**. Esta activación ayuda a mantener el arco del pie y la tensión en el tendón de Aquiles, produciendo un ciclo de estiramiento-acortamiento más eficiente con el fin de impulsar el cuerpo hacia adelante, y ayuda a un mejor control corporal simultáneo en los planos sagital y coronal.

Teng y Powers (2015) establecen que la acción de incrementar la inclinación del tronco hacia delante durante la carrera es una estrategia para reducir la carga sobre la rodilla sin incrementar la demanda biomecánica de los flexores plantares del tobillo.

Respecto al apartado de lesiones, la corredora comentó durante la entrevista inicial haber sufrido la temporada pasada el **síndrome de la cintilla iliotibial**. Tras el diagnóstico médico, se sometió a tratamiento de fisioterapia mientras guardaba reposo. Tras esta fase de rehabilitación, la cual duró unas dos semanas aprox., la cliente reanudó la práctica del *running* de forma progresiva sin inconveniente alguno. Actualmente está sana y en plenas condiciones para competir.



Tabla 17. Factores determinantes del rendimiento en las carreras de montaña. Elaboración propia

FACTORES DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO EN LAS CARRERAS DE MONTAÑA		
FISIOLÓGICOS	FÍSICOS	PSICOLÓGICOS
VO ₂ máx	Composición corporal (% Grasa corporal)	Resiliencia o capacidad para superar las situaciones adversas
Umbrales metabólicos	Capacidad de recuperación a través de una estrategia nutricional y de rehidratación adecuada	Capacidad para ignorar el dolor muscular
Economía de carrera		
Fuerza		



Capítulo 4

Justificación del programa de intervención

4.1. Modelo de periodización

La periodización del entrenamiento es la secuencia propuesta de diferentes unidades de entrenamiento (ciclos de entrenamiento y sesiones de larga duración, duración media y a corto plazo), para que los deportistas puedan conseguir el estado deseado y los resultados planificados (Issurin, 2010).

La **periodización en bloques** es un concepto de entrenamiento alternativo que propone la secuenciación de bloques de mesociclos especializados, donde altas cargas concentradas de entrenamiento se focalizan en un número mínimo de habilidades motoras y técnicas (Mújika, 2012). Los principios básicos son los siguientes (Issurin, 2010):

- **Alta concentración de cargas de entrenamiento:** para conseguir la cantidad de estímulo necesario para la progresión del deportista.
- **Número mínimo de habilidades objetivo** en un único bloque: para conseguir la suficiente concentración de estímulo.
- Desarrollo consecutivo de diversas habilidades deportivas: porque el número de habilidades decisivas excede el número de aquellas que pueden desarrollarse en un único bloque.
- **Uso de bloques de mesociclos especializados:** acumulación, transformación y realización construyen las habilidades objetivo apropiadas y forman el contenido secuenciado de entrenamiento.

Tabla 18. Características de los mesociclos A-T-R de la periodización de bloques
(Issurin, 2010; Mújika, 2012)

CARACT. PRINCIPALES	TIPO DE MESOCICLO		
	ACUMULACION	TRANSFORMACIÓN	REALIZACION
Objetivo motor y habilidades técnicas	Habilidades básicas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resistencia aeróbica ▪ Fuerza muscular ▪ Coordinación básica 	Habilidades específicas deportivas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resistencia especial (aeróbica- anaeróbica o glucolítica) ▪ Resistencia muscular ▪ Técnica apropiada 	Preparación integradora: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rendimiento modelado ▪ Velocidad máxima ▪ Táctica específica de competición
Volumen e intensidad	Alto volumen Reducir intensidad	Reducir volumen Incrementar intensidad	Volumen bajo-medio Incrementar intensidad
Fatiga y recuperación	Recuperación razonable para permitir adaptación morfológica	No hay posibilidad de recuperación completa, fatiga acumulada	Recuperación completa. Deportistas bien descansados
Control del entrenamiento	Monitorizar habilidades básicas	Monitorizar el nivel de habilidades específicas deportivas	Monitorizar la velocidad máxima, la estrategia de competición etc.
Duración	2 a 6 semanas	2 a 4 semanas	8 a 15 días



La duración de los mesociclos se basa en la permanencia de los efectos residuales del entrenamiento, los cuales se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 19. Duración y base fisiológica de los efectos residuales del entrenamiento de las diferentes capacidades motrices (Issurin, 2011)

Capacidad motriz	Duración residual (días)	Base fisiológica
Resistencia aeróbica	30+-5	Aumento de la cantidad de enzimas aeróbicas, del número de mitocondrias, de los capilares musculares, de la capacidad de la hemoglobina, del almacenamiento del glucógeno y tasa mayor del metabolismo de las grasas.
Resistencia anaeróbica	18+-4	Aumento de enzimas anaeróbicas, capacidad de neutralización y tamponamiento de lactato, almacenamiento del glucógeno y mayor posibilidad de acumulación de lactato.
Fuerza resistencia	15+-5	Hipertrofia muscular en fibras de contracción lenta, aumento enzimas aeróbicas- anaeróbicas , mejor circulación de la sangre y tolerancia al lactato.

La aplicación de la periodización en bloques a este programa de entrenamiento se sustenta en varios aspectos:

- Tiempo de **intervención** programado **reducido** (15 semanas).
- Aporta la posibilidad de conseguir varios picos de forma y poder **competir con frecuencia** en un estado de forma óptimo (Issurin, 2010).
- Este modelo “permite un suministro de energía, una adaptación celular óptima y una **interacción positiva**” (Issurin, 2010), factores esenciales de cara al programa concurrente planificado.
- Posibilidad de controlar el entrenamiento mediante aplicaciones tecnológicas como la monitorización de la FC (Issurin, 2010).



Issurin (2010) establece que la unión de los tres mesociclos forma una **fase de entrenamiento que finaliza en una competición**. La secuenciación A-T-R permite una interacción favorable de los efectos de entrenamiento acumulativos y residuales. Esto se debe a que los efectos residuales de las habilidades básicas duran más que los de las habilidades específicas, y estos más que los específicos de la competición. Esto supone que la duración general de una fase de entrenamiento sea de entre **5 y 10 semanas**, en función de la frecuencia de competición y de los factores específicos del deporte. Sin embargo, se debe tener en cuenta el momento de la temporada, ya que debido a la fatiga acumulada y a las adaptaciones que se han generado, la duración de una fase puede variar de los 3 meses al inicio de la temporada a los 25 días al final de la misma. La secuenciación propuesta de mesociclos permite planificar las fases en base al feedback procedente de la fase anterior, por lo que los mesociclos pueden variar su duración en función de las respuestas del deportista (Issurin, 2010).

La clasificación de los microciclos se ha basado en la presentada por Zabala (2015), la cual se expone en la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN MICROCIOS		
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS
R	RECUPERAC	Recuperación pasiva y/o activa de muy baja intensidad. Puede ser necesario antes de afrontar la última parte de la temporada de cara a asegurar que los microciclos de carga alta-choque se pueden afrontar con garantías (se hacen analítica, antropometría y tests iniciales).
RA	REC ACTIVA	Recuperación pero manteniendo el trabajo con bicicleta a intensidad por debajo o rondando el Umbral aeróbico. Objetivo, recuperar sin perder prestaciones.
I	INTRODUCTORIO	Inespecífico de cara a iniciar la temporada, preparar estructura articular, e introducir progresivamente en un trabajo más sistemático. Los medios se basan en tareas como Trekking, esquí de fondo, Gimnasio, natación... siempre buscando el disfrute y el acondicionamiento general.
A	ACUMULAC	Específico de inicio de temporada de carga baja o media donde se acumulan kilómetros y base aeróbica (viene ya desde el trabajo inespecífico de Noviembre pero ya ahora de forma más específica). Se caracteriza por la predominancia de la cantidad y baja calidad.
C1*	CARGA BAJA	Fundamentalmente trabajo aeróbico, entre aeróbico y primera mitad del estado estable. Se aprovecha para trabajar potencia específica. Se equilibra la cantidad y la calidad, si bien el producto no supone más que una carga de mantenimiento. Típico de transiciones en el macrociclo competitivo.
C2	CARGA MEDIA	Se combinan sesiones donde predomina el trabajo a estado estable (entre segunda mitad de umbral aeróbico y anaeróbico), aunque también se hacen series extensivas de varios minutos por encima de umbral. Se aprovecha para trabajar potencia específica. La cantidad y calidad se equiparan bastante aunque todavía la calidad no es excesiva.
C3	CARGA ALTA	Sobre todo trabajo a Umbral anaeróbico y también por encima de Umbral series más cortas de 3-5 minutos o menos. La cantidad y la calidad se equiparan a un alto nivel.
CH	CHOQUE	Carga extrema combinando series acidóticas intensivas de 1 minuto ó 30" con recuperaciones reducidas, además de algunas sesiones de larga duración. Característico para preparar el gran objetivo de la temporada. La calidad supera a la cantidad, si bien la segunda se mantiene a un nivel alto. Se puede doblar sesión (mañana y tarde) en algunos días.
TAP	TAPERING	Tapering o precompetitivo. Muy bajo volumen y alta intensidad de muy corta duración y amplias recuperaciones, cuando la competición de esa semana se hace para rendir al mejor nivel. Se supercompensa de manera muy marcada y se consigue la activación para competir. Sprints cortos, técnica competitiva, hacer circuito por zonas...

Figura 8. Clasificación de los diferentes microciclos (Zabala, 2015).

- Los microciclos RA, I, A y C1 son característicos del mesociclo de acumulación.
- Los microciclos C2 y C3 son característicos del mesociclo de transformación.
- El microciclo de TAP, similar al C3, se corresponde con el mesociclo de realización.



4.2. Entrenamiento de la resistencia

La resistencia, en las especialidades cíclicas que implican desplazamiento, se define como “la capacidad que permite mantener una velocidad de desplazamiento determinada durante un tiempo determinado” (García Verdugo, 2007).

4.2.1. Distribución de la carga

La carga de entrenamiento está compuesta por las variables de **intensidad, volumen y densidad**. La manipulación de alguna variable puede producir unos efectos y adaptaciones muy diferentes sobre el desarrollo de las distintas capacidades físicas condicionales del deportista (García-Pallares y Morán-Navarro, 2012).

El entrenamiento de la resistencia presente en el programa de intervención se ha desarrollado en base al modelo trifásico de intensidad propuesto por Chicharro (2013).

Tabla 20. Adaptación modelo trifásico de intensidad (López Chicharro y col., 2013)

MODELO TRIFÁSICO DE INTENSIDAD			
Fase aeróbica (I)	Fase aeróbica-anaeróbica (II)	Fase de inestabilidad metabólica (III)	Fases
Reposo	UL-VT1-Uae	MLSS-VT2-Uan	VO2max
Intensidad aumenta progresivamente			Intensidad
Fibras I	Fibras I, IIa	Fibras I, IIa, IIx	Unidades motoras
Nivel de estimulación simpático-adrenal bajo.	Aumentan los niveles de adrenalina y noradrenalina.	Los niveles de adrenalina y noradrenalina llegan a su pico más alto	Sistema Neuroendoc.
O ₂ a CO ₂ +H ₂ O	Glucólisis anaeróbica a ácido láctico	Ácido láctico a acidosis	Sistema Metabólico
AGL Y TG (50%) CHO (50%) Metabolismo de grasas predominante Fatmax: 58% VO ₂ max	CHO (70-80%)	CHO (95%)	Sistema Energético



=Lactato +VE -VE/VO ₂ y -VE/VCO ₂	+Lactato:+ [H+] ++VE +VE/VO ₂ y =VE/VCO ₂ Utilización de O ₂ aumentando la [La]	++Lactato:++ [H+] +++VE +VE/VO ₂ y +VE/VCO ₂ Compensación respiratoria de la acidosis metabólica	Sistema Respiratorio
Funciones fisiológicas: oxigenar la sangre y participar en el equilibrio ácido-base. Únicamente se puede conseguir un VO ₂ muy alto si existe acidosis.			
+FC +VS +GC:+PAS =PAD	++FC VSmax ++GC:++PAS =PAD	FCmax VDFmax GCmax:PASmax =/-PAD	Sistema Cardiov.
~60-65% VO ₂ max	~80-85% VO ₂ max	VO ₂ max	VO₂
12-13	15-16	19-20	RPE
Continuo Extensivo	Continuo Intensivo	Interválico extensivo e intensivo	Modalidad de entren.
Disponibilidad sustratos Daño muscular	Disponibilidad sustratos Daño muscular Oxidac. aa. a NH ₃ Capacidad oxid. Muscular Alteraciones iónicas Músculos respiratorios	Disponibilidad sustratos Daño muscular Alteraciones iónicas Músculos respiratorios Capacidad tampón H+ Mayor [Na] intrac. Mayor [K] extrac. Gasto cardiaco Difusión pulmonar ↑Metab. (Pi,ADP,NH ₃)	Limitantes Rendimiento Periféricos
Inhibición cortical Menor excitabilidad motoneuronas Neurotrans. SNC Deshidratación, hipertermia etc.	= Fase I Placa motora	= Fase I Placa motora	Limitantes Rendimiento Centrales

En base a este modelo, se ha elaborado una clasificación de las zonas de entrenamiento de la FC, basándose en las propuestas de Zabala (2015) y García-Pallarés y Morán-Navarro, R. (2012), relacionando cada zona con una de las tres fases del modelo trifásico de Chicharro (2013).

ZONAS	RPE (0-10)	% FC RESERVA	MODELO TRIFÁSICO
Z1: RECUP. ACTIVA	<2	30-45	I
Z2: FONDO (LARGA DISTANCIA)	2-3	46-65	I
Z3: RITMO	3-4	66-75	II
Z4: UMBRAL	4-5	76-84	II
Z5: VO2 MAX	6-7	85-100	III
Z6: CAP. ACIDÓTICA	>7	NS	III
Z7: ESPECIAL	NS	NS	III

Figura 9. Relación de las zonas de entrenamiento (Zabala (2015) con la RPE, %FC de reserva y las fases metabólicas del modelo trifásico de intensidad propuesto por Chicharro (2013).

ZONAS	% FC RES.	PPM	VEL. (KM/H)	RITMO (MIN/KM)
Z1	30%	99,3	4,5	13,20
Z1	40%	112,4	6	10,00
Z1	45%	119,0	6,75	8,53
Z2	46%	120,3	6,9	8,42
Z2	50%	125,5	7,5	8,00
Z2	55%	132,1	8,25	7,16
Z2	60%	138,6	9	6,40
Z2	65%	145,2	9,75	6,09
Z3	66%	146,5	9,9	6,04
Z3	70%	151,7	10,5	5,43
Z3	75%	158,3	11,25	5,20
Z4	76%	159,6	11,4	5,16
Z4	80%	164,8	12	5,00
Z4	84%	170,0	12,6	4,46
Z5	85%	171,4	12,75	4,42
Z5	88%	175,3	13,2	4,33
Z5	90%	177,9	13,5	4,27
Z5	92%	180,5	13,8	4,21
Z5	93%	181,8	13,95	4,18
Z5	95%	184,5	14,25	4,13
Z5	100%	191,0	15	4,00

Figura 10. Relación de las zonas de entrenamiento con la %FC de reserva, las PPM, la velocidad y el ritmo de carrera. Nota: Umbrales metabólicos en fondo rojo.



La ecuación de Tanaka es la recomendada para calcular la FC_{\max} y establecer las zonas de entrenamiento (Nikolaidis y col., 2014), sin embargo, se utilizó la alcanzada en el **test de Montreal** (Léger y Boucher, 1980) ya que es la **FC_{\max} real** y no una estimación.

A continuación, basándose en García-Pallarés y Morán-Navarro (2012) se definen las diferentes **rutas metabólicas** de obtención de energía y se identifican las principales adaptaciones fisiológicas que van a producir a medio-largo plazo.

Umbral Aeróbico (R1)

Se define como “aquella intensidad de esfuerzo en la que el metabolismo aeróbico se hace insuficiente por sí sólo para satisfacer las demandas energéticas del tejido muscular activo y, en consecuencia, es necesario recurrir a las fuentes anaeróbicas adicionales de suministro energético” (Holloszy y Coyle, 1984, citado en García-Pallares y Morán-Navarro, 2012).

La intensidad del **Umbral Aeróbico (R1)** la localizan en un rango más amplio que Chicharro (2013) en sujetos entrenados, entre el **65-75% del $VO_{2\max}$** . En otro estudio en corredores sitúan este umbral a una intensidad del 64% (Condello y col., 2014).

Las mejoras que produce el entrenamiento continuado sobre esta intensidad (R1) son (García-Pallares y Morán-Navarro, 2012):

- **Mejoras en la eficiencia aeróbica**
- **Optimización de la oxidación de grasas**
- Aumento de los depósitos de grasas en el interior de la fibra muscular en forma de triglicéridos intramusculares (IMTG).

Estos autores proponen el entrenamiento a intensidades inferiores (<65% $VO_{2\max}$) para llevar a cabo las recuperaciones activas de estímulos más intensos o incluso sesiones de recuperación completas (R0) (García-Pallares y Morán-Navarro, 2012).

A pesar de la relevancia que está adquiriendo el entrenamiento HIIT en la actualidad como método de mejora del rendimiento en deportes de resistencia, son muchos los estudios que destacan la importancia de asegurar un volumen de entrenamiento óptimo en estas intensidades.



El entrenamiento de volumen optimiza el rendimiento aeróbico mediante adaptaciones que el HIIT no puede conseguir, como “mejora del contenido mitocondrial (enzimas), la proliferación de las diferentes subpoblaciones de mitocondrias (subsarcolemma e interfibrilar) y la capilarización de las fibras musculares” (Fyfe, Bishop, y Stepto, 2014)

Esteve Lanao (2007) aporta más datos, resaltando que los **corredores de menor nivel** tienen mayor dependencia del entrenamiento suave, debido a que su intensidad de competición es más cercana. En este sentido menciona que **el entrenamiento de volumen y de preparación de fuerza** debe preceder al incremento del entrenamiento de velocidad a ritmos de competición, al igual que se precisa una base previa aeróbica afianzada para la prevención y mejor recuperación del deportista (Esteve Lanao, 2007).

Umbral Anaeróbico (R2)

“Zona o intensidad de transición aeróbica-anaeróbica en la que el oxígeno suministrado a los músculos que se ejercitan no resulta suficiente para cubrir las necesidades de energía, por lo que la glucólisis anaeróbica comienza a intervenir de manera relevante como proveedora de ATP (~5-7% del total de la energía)” (Mora-Rodríguez, 2009, citado en García-Pallares y Morán-Navarro, 2012).

A partir de este umbral anaeróbico, si la intensidad continúa incrementándose, la acidosis metabólica del atleta comienza a elevarse exponencialmente, lo cual produce a su vez que la ventilación se intensifique de manera desproporcionada con respecto al $\dot{V}O_2$ (Wasserman y McIlroy, 1964, citado en García-Pallares y Morán-Navarro, 2012).

Los autores definen el rango en sujetos entrenados para el **umbral anaeróbico** entre el **75-85% del $\dot{V}O_{2max}$** . Una intensidad del 86% es la que se fija en un estudio en corredores bien entrenados (Condello y col., 2014). Las mejoras consecuencia del entrenamiento en esta zona son (García-Pallarés e Izquierdo, 2011, citado en García-Pallares y Morán-Navarro, 2012):

- Mejoras en la oxidación del **glucógeno** y un **aumento de sus depósitos**.
- Adaptaciones de tipo central como un aumento de la difusión pulmonar y de la afinidad por la hemoglobina, y una **mejora** de la volemia, del volumen sistólico y por ende, del **gasto cardiaco máximo**.



En un estudio en corredores recreacionales, se concluyó que el entrenamiento continuo aeróbico (60–80% VO_{2max}) en las etapas iniciales de entrenamiento incrementa el tiempo límite y en consecuencia permitirá poder **mantener más tiempo intensidades más altas**, factor clave para generar mayores adaptaciones a través del HIIT (Bertuzzi, 2012).

Consumo Máximo de Oxígeno o VO_{2max} (R3 y R3+)

El VO_{2max} se define como “la cantidad más elevada de oxígeno que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo” (Fernández-Vaquero, 2008, citado en García-Pallares y Morán-Navarro, 2012). Esta intensidad coincide con la carga o potencia de ejercicio (i.e., Potencia Aeróbica Máxima) en la que los mecanismos aeróbicos de producción de energía llegan a saturarse, de modo que si la carga continúa incrementándose deberá ser a costa de una mayor participación del metabolismo anaeróbico (García-Pallares y Morán-Navarro, 2012).

Este autor la considera como la variable predictora del rendimiento aeróbico por antonomasia, la cual suele expresarse relativa a la masa corporal ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$). Para provocar las adaptaciones particulares de esta zona, se debe entrenar a intensidades algo inferiores al VO_{2max} (**90-95% VO_{2max} – R3**) o lo más cercano posible (**95-100% VO_{2max} – R3+**), lo cual genera (García-Pallares y Morán-Navarro, 2012):

- **Mayor capacidad de soportar esfuerzos en condiciones próximas al VO_{2max}** mediante las siguientes adaptaciones periféricas: aumento de la densidad capilar, densidad mitocondrial y un incremento de las enzimas oxidativas y de las reservas de glucógeno muscular.



El entrenamiento HIIT del programa de intervención de basa en la metodología expuesta por Chicharro (2015), la cual se detalla en el apartado de metodología del programa de intervención

Tabla 21. Resumen de la metodología a aplicar en una sesión de HIIT (Chicharro, 2015).

METODOLOGÍA DE ENTRENAMIENTO HIIT EN RESISTENCIA DE LARGA DURACIÓN	
Calentamiento	Actividad de la sesión a menor intensidad. P. ej.: 4 km. carrera fase I.
Intensidad	Controlarla mediante la VAM. La intensidad a fijar es un punto medio entre MLSS y VAM (92-93% VAM). Esta intensidad evolucionará con el tiempo, siendo el objetivo estar el máximo tiempo en V02max.
Duración	Depende de: estado de entrenamiento, intensidad y modalidad de ejercicio. La duración debería ser al menos igual que el tiempo necesario para alcanzar el V02max a una determinada intensidad, si se pretende alcanzar el V02max en el primer intervalo. Duración de 2-3min (3 min como opción más fiable).
Recuperación	Activa. El objetivo es mantener elevado el V02. La recuperación activa será de 3-4 min. al 50% Vvo2MAX (relación 1:1). Pasiva (incluye caminar). El objetivo es maximizar la capacidad de trabajo (menos efectividad). El tiempo de recuperación es un buen indicador de la capacidad aeróbica en la misma persona. Se debe buscar disminuir el mismo.
Numero de repeticiones	Dependerá de la intensidad del ejercicio, estado de entrenamiento y momento de la temporada. <ul style="list-style-type: none"> • 10min mayor de 90% VO2max • 5-10min mayor de 95% VO2max TiempoVO2max/tiempo ejercicio= 44%: (El 44% del tiempo sumado de los intervalos tendrá que ser cercano a los 10 min.)



Numero de series	En el HIIT de intervalos largos no se contempla fraccionar el entrenamiento en series al reducir posiblemente el tiempo total en el VO2max.
Cuantificación de la intensidad	VO2. Variable más óptima y fiable para controlar el HIIT. RPE. Mayor o igual 15 en la escala de 6-20.
Intervalos de pendiente positiva	No es más eficaz el HIIT en pendiente que en llano. <ul style="list-style-type: none"> • Mayor VO2 para igual velocidad. • Menor velocidad en pendiente. • Menor tiempo en VO2max en pendiente. TiempoVO2max/tiempo ejercicio= 27% (4-5% pendiente) vs 44% (0% pendiente).

Otro aspecto relevante de las conclusiones de Mújika (2012) atañe a la necesidad del entrenamiento de alta intensidad. El mismo autor señala que “el entrenamiento interválico produce **mejoras en el VO2max, el umbral anaeróbico y en la economía de carrera**. Éste puede provocar mejoras en el rendimiento de deportistas de resistencia mediante mecanismos centrales (cardiovasculares), siendo estos los más influyentes, y periféricos (neuromusculares)”.

Tabla 22. Adaptaciones y efecto final del HIIT Mújika (2012)

Adaptaciones centrales	Adaptaciones periféricas	Efecto final
Mejora gasto cardiaco Hipertrofia Contractibilidad Captación Ca Sensibilidad Ca	Recaptación RS Ca ⁺⁺ Enzimas oxidativos Bomba NA-K Transportador H ⁺ y La ⁻	Aumento del VO2max



Además cita que debe ser específico para cada deportista, aunque establece unos parámetros básicos para implementar estas sesiones en los deportistas de larga duración (Mújika, 2012):

- Limitar este entrenamiento **1 ó 2 sesiones semanales** para evitar el sobreentrenamiento y una recuperación adecuada entre sesiones.
- Una intensidad óptima de los intervalos está cercana al VO₂max (mayores al 90%).
- Duración del **intervalo** entre **3 y 7 min.**, con una sensación de difícil (RPE 15-16) inicialmente y una sensación de muy difícil (RPE 17-18) en el último intervalo.
- La recuperación debe durar alrededor de los 2 minutos y a una intensidad baja determinada por el deportista.
- La intensidad de cada intervalo (velocidad) y el número de los mismos realizados en una sesión serán las variables principales a progresar en un programa periodizado de entrenamiento.

El entrenamiento interválico implica repeticiones cortas a largas a intensidades de ejercicio más bien altas, iguales o superiores a la velocidad asociada al MLSS, intercaladas con periodos de recuperación, ya sea ejercicio ligero o reposo (Billat, 2001). Menciona que este tipo de entrenamiento, el cual provoca un estrés en el sistema aeróbico, deriva en la mejora del VO₂max. La intervención más efectiva en mediodfondistas para mejorar el VO₂max y el rendimiento consiste en repeticiones de carrera de 1 a 8 minutos al 90 o 100% vVO₂max (Billat, 2001).

Respecto a la relación con el entrenamiento en el umbral anaeróbico, se señala que el HIIT es más efectivo en la mejora del VO₂max que el mismo trabajo a intensidades similares al 70% FCmáx. El entrenamiento interválico basado en 4 series de 4 min. al 90-95% FCmáx y 3 min. de recuperación activa entre cada intervalo es aquel más efectivo en este aspecto (Helgerud y col., 2007).

Otro estudio recomienda entrenar 1 día a la semana a alta intensidad, que 1 día a la semana con alto volumen, si queremos mantener la potencia aeróbica (Slettalokken y Ronnestad, 2014).



Existen dos investigaciones que estudian los efectos del **HIIT en pendiente positiva**, lo cual es muy relevante y específico de cara a este programa de intervención. El primero concluye que este entrenamiento **mejora el VO₂ y el %VO₂max a intensidades de umbral**, ambos factores influyentes en el rendimiento de resistencia. También menciona que este entrenamiento no puede sustituir al entrenamiento de fuerza en un corredor de fondo, cuyo programa debe contener trabajo de fuerza (Ferley, 2014).

El segundo realiza una propuesta para la mejora de estas variables en corredores de fondo. La inclusión en el programa de las sesiones con pendiente positiva se ha realizado basándose en la tabla de progresiones de este estudio (grupo 4, donde la intensidad se asemeja a la recomendada por los autores para las sesiones HIIT de corredores de fondo) (Barnes, Hopkins, Mcguigan, y Kilding, 2013):

Tabla 23. Metodología y variables relacionadas en sesiones de entrenamiento interválico con pendiente positiva (Barnes y col., 2013)

Grupos	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Inclinación	15	10	7	4
%FCmáx	100	98-100	93-97	88-92
%VAM	110	100	90	80
Ratio recup.	1:3	1:2	1:1,5	1:1
Progresión por semanas	8X30S	5X2MIN	4X4 MIN	2X10MIN
	10X35S	5X2,5	4X5	2X15
	12X40	7X2	5X4,5	1X20 + 1X15
	12X45	7X2,5	5X5	2X20
	16X40	9X2	6X5	3X15
	16X45	9X2,5	7X5	2X25

En relación al tipo de recuperación más adecuada para favorecer el rendimiento, dos estudios se decantan por una **recuperación activa**, uno porque da lugar a un aclaramiento más rápido del lactato (Devlin y col., 2014); y otro porque mantiene que una duración de 2 min. proporciona un mejor balance intracelular y **mantiene la cinética del VO₂**, aspecto clave en el HIIT para elevar el VO₂ más rápido y conseguir entrenar más tiempo a esas intensidades (Seiler y Hetlelid, 2005).

Sin embargo, otro estudio diferencia ambos tipos y cita que la recuperación pasiva (reposo) mejora el rendimiento a causa de un mayor estímulo en el músculo esquelético e incremento de las adaptaciones locales, mientras que la activa (60% FC_{máx}) es útil para mejorar la relación volumen sistólico/gasto cardiaco y <para una recuperación de más calidad (Wahl y col., 2013).

A continuación se presenta la clasificación de las zonas de entrenamiento de García-Pallares y Morán-Navarro (2012):

ZONA O RITMO	ABREV.	OBJETIVO	INTENSIDAD				MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO PARA SU DESARROLLO
			%VO _{2max} %FC _{reserva}	%FC _{máx}	%VAM	[Lact] mmol·L ⁻¹	
Recuperación activa o Regenerativo	R0	<ul style="list-style-type: none"> Preparar al deportista para la actividad principal de la sesión Recuperar al organismo entre estímulos (i.e., eliminar sustancias de desecho metabólico, descenso de la temperatura central, rellenado de los depósitos energéticos, etc.). 	<65	<65	<65	-	<ul style="list-style-type: none"> Continuo Uniforme Extensivo
Umbral aeróbico	R1	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar la eficiencia aeróbica. Mejorar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados mediante la mejora de la oxidación de grasas y el aumento de sus depósitos. 	65-75%	70-80%	65-75%	1-2	<ul style="list-style-type: none"> Continuo Uniforme Extensivo Continuo Uniforme Intensivo Continuo Variable 1
Umbral anaeróbico	R2	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados en condiciones de umbral anaeróbico. Mejora de la oxidación del glucógeno y sus depósitos. Adaptaciones centrales: ↑Afinidad por la hemoglobina, ↑Difusión pulmonar, ↑Volumen sistólico, ↑Gasto cardiaco, ↑Volemia. 	75-85%	80-90%	75-85%	2-4	<ul style="list-style-type: none"> Continuo Variable 1 Continuo Variable 2 Interválico Extensivo Largo
Consumo Máximo de Oxígeno	R3	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos en condiciones próximas e iguales al VO_{2max}. 	90-95%	95-98%	90-95%	4-6	<ul style="list-style-type: none"> Interválico Extensivo Largo Interválico Extensivo Medio
	R3+	<ul style="list-style-type: none"> Adaptaciones periféricas: ↑densidad capilar, ↑densidad mitocondrial, ↑enzimas oxidativas, ↑reservas de glucógeno. 	100%	100%	100%	6-8	<ul style="list-style-type: none"> Interválico Extensivo Medio Interválico Intensivo Corto

Figura 11. Adaptaciones fisiológicas y su relación con las zonas de entrenamiento y los porcentajes de intensidad de las variables VO_{2max}, FC_{máx}, FC de reserva, VAM) y [lact]. (Pallarés, Morán- Navarro, Pérez, 2011, citado en García-Pallares y Morán-Navarro, 2012)



			INTENSIDAD						VOLUMEN				DENSIDAD		
Método*	Abrev.	Zona Etto.	%VAM	%VO _{2max}	%FC _{reserva}	%FC _{max}	%UmAnae	[Lact] mmol·L ⁻¹	T TotalSesión	T Rep	Nº Rep.	Nº Series	T RecupRepet	T RecupSeries	
Continuos	Continuo Extensivo	CE	R0 R1	< 65	< 65	< 65	< 70	70 - 65	1-2	varias horas - 30 min	varias horas - 30 min	-	-	-	-
	Continuo Intensivo	CI	R1 R2	65 - 80	65 - 80	65 - 80	70 - 80	70 - 80	1-2	90 min - 30 min	90 min - 30 min	-	-	-	-
	Continuo Variable 1	CV1	R1 R2	75 - 90	75 - 90	75 - 90	80 - 95	85 - 100	2-4	60 min - 30 min	> 5 min	-	-	-	-
			R0 R1	60 - 75	60 - 75	60 - 75	65 - 80	60 - 85			< 3 min				
Continuo Variable 2	CV2	R2 R3	85 - 95	85 - 95	85 - 95	90 - 95	100 - 110	4-6	40 min - 20 min	entre 3 y 5 min	-	-	-	-	
		R0 R1	60 - 75	60 - 75	60 - 75	65 - 80	60 - 85			> 3 min					
Fraccionados	Interv. Extensivo Largo	IEL	R2 R3	85 - 95	85 - 95	85 - 95	90 - 95	90 - 105	3-5	70 min - 45 min	15 min - 2 min	6 - 10	-	2 min - 5 min	-
	Interv. Extensivo Medio	IEM	R3 R3+ R4	90 - 105	90 - 105	90 - 105	95 - 100	-	6-8	45 min - 35 min	3 min - 1 min	12 - 15	-	1 min - 3 min	-
	Interv. Intensivo Corto	IIC	R3+ R4	100 - 115	100 - 115	-	-	-	8-14	30 min - 25 min	1 min - 20 s	3 - 4	3 - 4	30 s - 2 min	10 min - 12 min
	Interv. Intensivo Muy Corto	IIMC	R6	> 160	Velocidad Máxima				-	60 min - 50 min	15 s - 8 s	3 - 4	6 - 8	2 min - 3 min	5 min - 10 min
Repetición	Repet. Largas	RL	R4	105 - 120	-	-	-	-	8-14	70 min - 40 min	3 min - 2 min	3 - 6	-	10 min - 12 min	-
	Repet. Medias	RM	R5	120 - 140	-	-	-	-	15-20	70 min - 40 min	90 s - 45 s	3 - 6	-	10 min - 12 min	-
	Repet. Cortas	RC	R5 R6	140 - 160	-	-	-	-	10-15	70 min - 40 min	30 s - 20 s	6 - 10	-	8 min - 10 min	-
Control y Puesta a Punto	Competición y Control	CyC	Especif. Prueba	Misma que en Competición o ligeramente superior o inferior					Específico de la Prueba o ligeramente menor	70 min - 40 min	TComp o ±20%TComp	1 - 3	-	10 min - 20 min	-
	Series Rotas	SR	Especif. Prueba							Variable según T de la Prueba	Proporcional al número de tramos	1 - 3	-	2 min - 10 min	-
	Series Simuladoras	SS	Especif. Prueba	Igual que en Competición						Variable según T de la Prueba	Variable según distribución esfuerzo	1 - 3	-	10 min - 20 min	-

Figura 12. Métodos de entrenamiento y rangos de manipulación de los diferentes componentes de la carga (p.ej., volumen, intensidad y densidad). (Pallarés, Morán- Navarro, Pérez, 2011, citado en García-Pallares y Morán-Navarro, 2012)

Distribución polarizada de la carga

Tras este apartado de explicación terminológica y metodológica relacionado con el programa de entrenamiento, se exponen a continuación los estudios de diversos autores que justifican la implementación de la carga polarizada en el programa de entrenamiento, en base a la profunda revisión llevada a cabo.

La distribución polarizada de la carga se basa en la acumulación del mayor tiempo posible de entrenamiento en zonas I y III del modelo trifásico de intensidad, y el mínimo en zona II (Esteve-Lanao, 2007).

El estudio de Seiler y Kjerland (2006), con esquiadores de fondo júnior noruegos de elite, mostró una distribución alrededor del **75/5/20** en los porcentajes de entrenamiento suave, moderado e intenso respectivamente (Esteve-Lanao, 2007). El estudio de Esteve-Lanao (2007) en **corredores** estableció una distribución de **71/21/8%** en zonas 1/2/3 respectivamente. Afirma que existe un límite de acumulación de entrenamiento en zona 3 alrededor del ~8% (y siempre <10%), aunque en una competición de campo a través se desarrolle un 90% o más del tiempo en zona 3 (Esteve-Lanao y col., 2007).

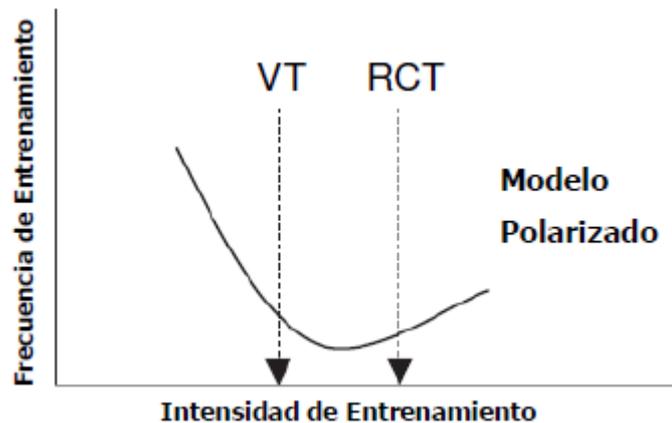


Figura 13. Distribución óptima de la intensidades según la frecuencia de entrenamiento en el modelo polarizado (adaptado de Seiler y Kjerland, 2006, citado en Esteve-Lanao, 2007).

Chicharro (2013) menciona que los estudios publicados desde 1990 hasta 2014 muestran que los deportistas de resistencia aeróbica de clase mundial desarrollaron un modelo piramidal durante el entrenamiento con una elevada proporción de su entrenamiento en Fase I (84-95%), entre un 2 y un 11% en Fase II, y entre un 2 y un 9% en Fase III. Por otra parte, en la fase de pre-competición, los atletas adoptaron un modelo más polarizado, con mayor proporción en Fase I (75-78%) y Fase III (15-20%), en comparación con Fase II (4-10%).



Mújika (2012) describe unas pautas generales para una integración óptima del volumen y la intensidad en el proceso de entrenamiento de resistencia (Mújika, 2012):

- Una relación aproximada del **80%** de entrenamiento (fase 1) y **20%** (fase 2 y 3) proporciona unos resultados a largo plazo excelentes en deportistas de resistencia (distribución polarizada).
- Un entrenamiento frecuente de baja intensidad y elevada duración es efectivo para estimular las adaptaciones fisiológicas, especialmente las periféricas.
- **2 sesiones** de entrenamiento HIT a la **semana** parecen proporcionar un equilibrio entre adaptaciones positivas y estrés a la carga. Acumular minutos de entrenamiento al 90% del VO₂max es más efectivo y menos estresante que a intensidades superiores al 95% del VO₂max.
- Poseer una base de resistencia construida a través de altos volúmenes de entrenamiento es una condición que se debe cumplir para poder responder al aumento de intensidad en el entrenamiento a corto plazo.

Estas pautas ponen de relieve varios factores clave en la organización de las variables de entrenamiento del deportista, las cuales se rigen por una **distribución polarizada de la carga**. En este sentido, las conclusiones derivadas de esta revisión son concisas (Rosenblat, 2014):

- Hay **evidencia de moderado nivel** que demuestra que un modelo polarizado produce mejoras mayores en el **rendimiento** de tiempo de carrera de **10km** que el modelo de THR en corredores recreativos y corredores de sub-élite.
- Hay evidencia de **bajo nivel** que demuestra que un modelo polarizado produce mejoras en la **economía de carrera** en los atletas de resistencia competitivos (esquí de campo a través, ciclismo, triatlón, corredores de fondo y medio fondo).
- Hay evidencia de bajo nivel que demuestra que un modelo polarizado produce **mejoras en la VO₂max** mayores a las que producen los modelos THR o HVT en los atletas de resistencia competitivos (esquí de campo a través, ciclismo, triatlón, corredores de fondo y medio fondo).



Otros muchos son los estudios que apoyan el uso polarizado de la carga:

Muñoz y col. (2014) muestra que el entrenamiento polarizado fue más eficaz que el entrenamiento estándar en la mejora del rendimiento en 10 km.

Un entrenamiento focalizado entre umbrales no se asocia a una mejora del rendimiento en corredores a pesar de un bajo volumen, mientras que el entrenamiento polarizado estimula un **incremento del rendimiento** (Muñoz y col., 2014).

Stöggl y Sperlich (2014) sugieren que el entrenamiento polarizado es el que **mayores mejoras** provoca en las variables clave del **rendimiento** de resistencia aeróbica en **atletas bien entrenados**.

El entrenamiento polarizado puede **prevenir el sobreentrenamiento** y mejorar la calidad de las sesiones de alta intensidad mediante la prevención de la fatiga y el estancamiento, siendo este un factor asociado al entrenamiento por debajo del umbral. Además señala que acumular tiempo en zona 2 no desarrolla un ritmo de carrera más rápido, y que un diseño de la distribución de la carga “fácil-difícil” (incrementando la cantidad de entrenamiento a baja intensidad), es mejor que una aproximación a la carga “moderadamente difícil” (zona 2) (Science y Crosse, 2007).

Un estudio en corredoras de maratón noruegas manifiesta que un elevado volumen a baja intensidad (62-82% de la FC_{máx}) combinado con entrenamiento justo por debajo del umbral anaeróbico (82-92% de la FC_{máx}) mejora el rendimiento (Enoksen, Tjelta, y Tjelta, 2011).

Esteve-Lanao (2007) en su tesis, muestra que una distribución de la carga en **mesociclos 3:1** pronosticó mejor rendimiento en **corredores populares**. También sugiere una distribución del volumen y la intensidad para las pruebas de mediofondo (en función de la prueba, nivel del corredor y calendario de competición) mediante una progresión mixta, donde primero se incrementan ambos y se finaliza con un descenso de volumen y una muy alta intensidad (Esteve Lanao, 2007).



4.2.2. Tapering

“El tapering es una reducción en la carga de entrenamiento de los deportistas en los días finales antes de una competición importante, con el objetivo de optimizar el rendimiento” (Bosquet y col., 2007). Los deportistas que realizan tapering tienen más posibilidades de **alcanzar el pico de rendimiento** y por tanto sus objetivos (Mújika, 2012). En ambos artículos se resumen las características que debe tener un tapering óptimo en ciclistas y corredores de fondo (Bosquet y col., 2007):

- Una duración entre 8 y 14 días.
- Reducción del volumen entre un 21-60% sin modificaciones en la intensidad y la frecuencia de entrenamiento, para que el deportista no pierda sensaciones.
- Se debe igualar el consumo energético con el gasto energético. Una dieta rica en CHO parece ser un componente para un taper exitoso.

En otro estudio en corredores, se determinó una reducción del volumen de entrenamiento continuo en un 53% en los corredores de maratón (Spilsbury y col., 2015).

En nuestra programación, el **mesociclo de realización** será el periodo donde se desarrolle el **tapering**.

Wilson y Wilson (2008) en su revisión afirman que se deben llevar a cabo periodos de tapering entre ciclos de entrenamiento para **evitar el sobreentrenamiento** y la meseta en el rendimiento (Wilson y Wilson, 2008). Asimismo, desarrolla una propuesta de tapering en función de la experiencia del deportista y de su estado óptimo o de sobrecarga:

Tabla 24. *Métodos óptimos de tapering en deportistas de resistencia aeróbica. (Wilson y Wilson, 2008)*

	Carga de entrenamiento antes del taper	
Deportista con experiencia (> 1 año de entrenamiento)	Normal	Sobrecarga
Volumen (días)	50-75% de reducción	70-90% de reducción
Duración	7-20	14-28
Intensidad	Mantener o incrementar ligeramente	
Frecuencia	Mantener	
Momento de implementación del taper	Antes de una competición Para continuar entrenando Con sobreentrenamiento	
Dieta	Deportistas que quieran conseguir un pico de rendimiento tras el tapering deben realizar una carga de CHO durante el mismo.	

Turner (2011) describe las ganancias en el rendimiento después del tapering:

Tabla 25. *Ganancias en el rendimiento después del taper (Turner, 2011)*

GANANCIAS EN EL RENDIMIENTO DESPUÉS DEL TAPER
5-6% de mejora en rendimiento en competición
Hasta un 20% de mejora en la función neuromuscular (p. ej.: fuerza y potencia)
Mejora del VO₂max entre el 1-9%
Hasta un 8% de mejora de la economía de carrera
Aumento del 17-34% de los depósitos de glucógeno muscular (en función de la reducción del volumen y de la ingesta de CHO)
Reducción de la RPE
Reducción de los niveles de ansiedad, e ira; aumento del vigor

4.3. Entrenamiento concurrente

García-Pallarés e Izquierdo (2011) definen el entrenamiento concurrente como el “desarrollo simultáneo de las capacidades de fuerza muscular y resistencia cardiovascular” y establecen que en la mayoría de las disciplinas deportivas cíclicas se hace necesario el desarrollo del mismo. Tous (2003) establece como capacidad física fundamental a la fuerza (calidad), la cual ayuda a mantener los niveles de resistencia (cantidad):

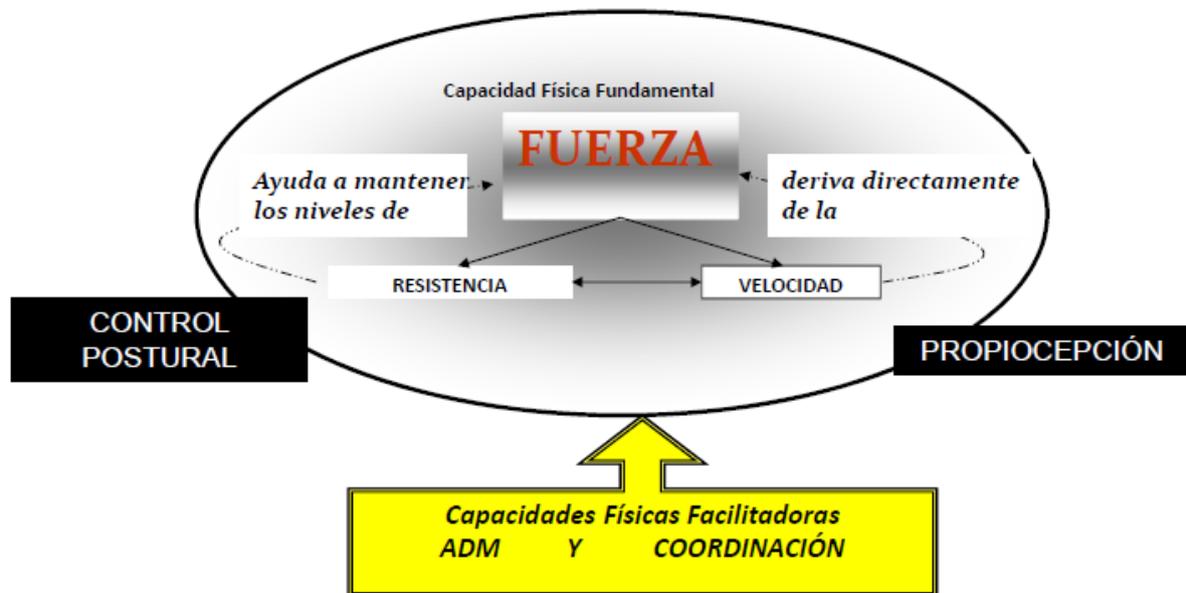


Figura 14. Cualidades físicas del deportista (Tous, 2003, citado en Morcillo, 2015).

En primer lugar, es necesario justificar la implementación del entrenamiento de fuerza en un programa de resistencia a través de los **beneficios** que puede aportar a los deportistas de resistencia en general y corredores en particular:

Según García-Pallares e Izquierdo (2011) los mecanismos responsables de estos beneficios son:

- Un aumento de la fuerza parece mejorar la eficiencia mecánica, la **coordinación muscular** y los patrones de reclutamiento motor.
- Un aumento global de la fuerza puede facilitar cambios y correcciones en el **modelo técnico de competición**.
- El aumento de la fuerza muscular y la coordinación puede reducir la intensidad relativa que cada ciclo de esfuerzo supone para el deportista y, por lo tanto, ser así **más resistente en el tiempo**.



En la revisión de Rønnestad y Mújika (2014) se describe la evidencia de cada beneficio:

Tabla 26. Efectos del entrenamiento de fuerza máxima y explosiva en el rendimiento de resistencia (traducción de Rønnestad y Mújika, 2014)

Efecto fisiológico y de rendimiento potencialmente positivo	Evidencia de beneficio
Mejora del VO ₂ max	No
Mejora de la economía de carrera	Si
Mejora de la capacidad anaeróbica	Si
Mejora del umbral de lactato	Si
Reducción o retraso de la fatiga	Si
Mejora de la fuerza máxima	Si
Mejora de la tasa de producción de fuerza	Si
Mejora de la velocidad máxima	Si
Mejora del rendimiento de resistencia	Si
Efecto fisiológicos y de rendimiento potencialmente negativo	Evidencia del beneficio
Aumento de la masa corporal	No
VO ₂ max relativo comprometido	No
Incremento de la difusión en distancia	No
Reducción de la capilarización	No
Reducción de la actividad oxidativa enzimática	No

Estos efectos se derivan de las adaptaciones que se producen en el musculo entrenado (Rønnestad y Mújika, 2014):

- Retrasar la activación de las fibras tipo II (menos eficientes).
- Mejorar la **eficiencia neuromuscular**.
- **Conversión de fibras tipo IIX en tipo IIA**, más resistentes a la fatiga.
- Mejora de la **rigidez musculo-tendinosa**.

Realizar ejercicio de larga duración se asocia con una disminución en la capacidad de producción de fuerza, resultado de la fatiga del sistema nervioso central y con una disminución de la capacidad intrínseca del musculo para producir fuerza (Mújika, 2012).

Implementar un entrenamiento de fuerza al entrenamiento de resistencia de un deportista de larga duración mejora su rendimiento mediante (Mújika, 2012).:

- **Mejora en la economía de carrera.**

El uso de grandes cargas (85-95% 1RM) o ejercicios de tipo explosivo parecen producir mayores mejoras que el uso de cargas bajas o moderadas o el entrenamiento exclusivo de resistencia. La razón reside en que el entrenamiento de fuerza máxima o el pliométrico produce mejoras en la función neuromuscular y la rigidez musculotendinosa, las cuales son especialmente importantes en el ciclo de estiramiento-acortamiento de la carrera.

El entrenamiento concurrente de fuerza y resistencia resulta en un aumento de la fuerza máxima muscular y la capacidad de aplicar fuerza rápidamente sin un aumento en el tamaño de la fibra muscular o el área anatómica de sección transversal.

- **Reduce o retrasa la fatiga durante la carrera.**

Los procesos adaptativos producen un aumento de las fibras tipo IIA (más resistentes a la fatiga) a costa de la reducción de las fibras de contracción rápida tipo IIX, junto con la mejora de la fuerza muscular (MVC) y características de fuerza rápida (RFD).

- Mejora la velocidad máxima (sprints en el final de la carrera en competiciones con muchos deportistas).

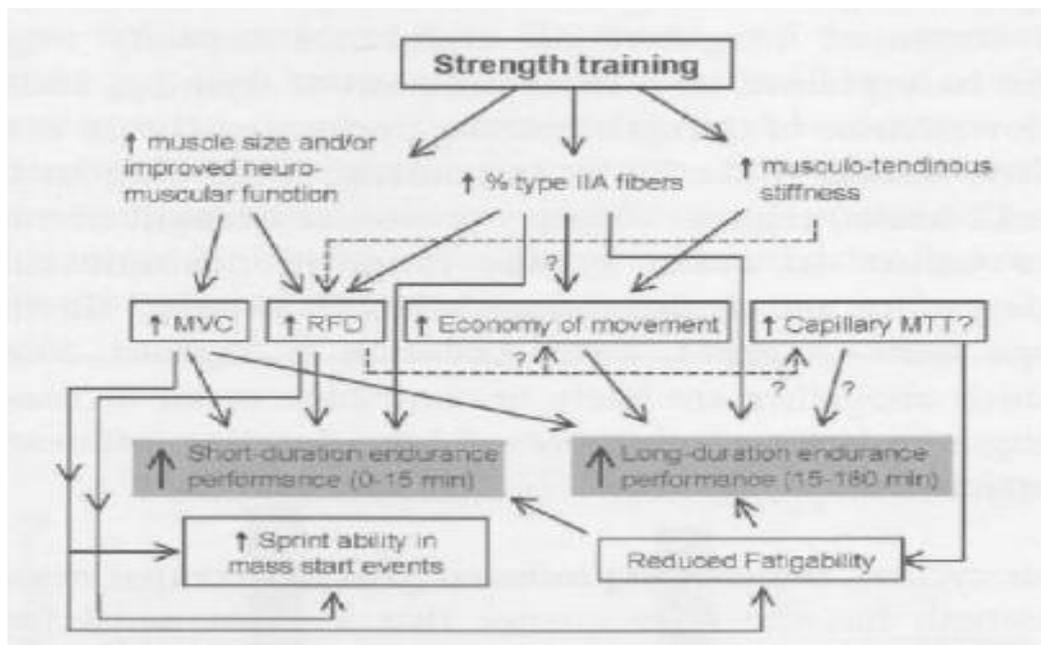


Figura 15. Mecanismos que mejoran el rendimiento de resistencia de corta y larga duración tanto en deportistas bien entrenados como en élite a través de la adición de un entrenamiento de fuerza al entrenamiento de resistencia habitual (Mújika, 2012).

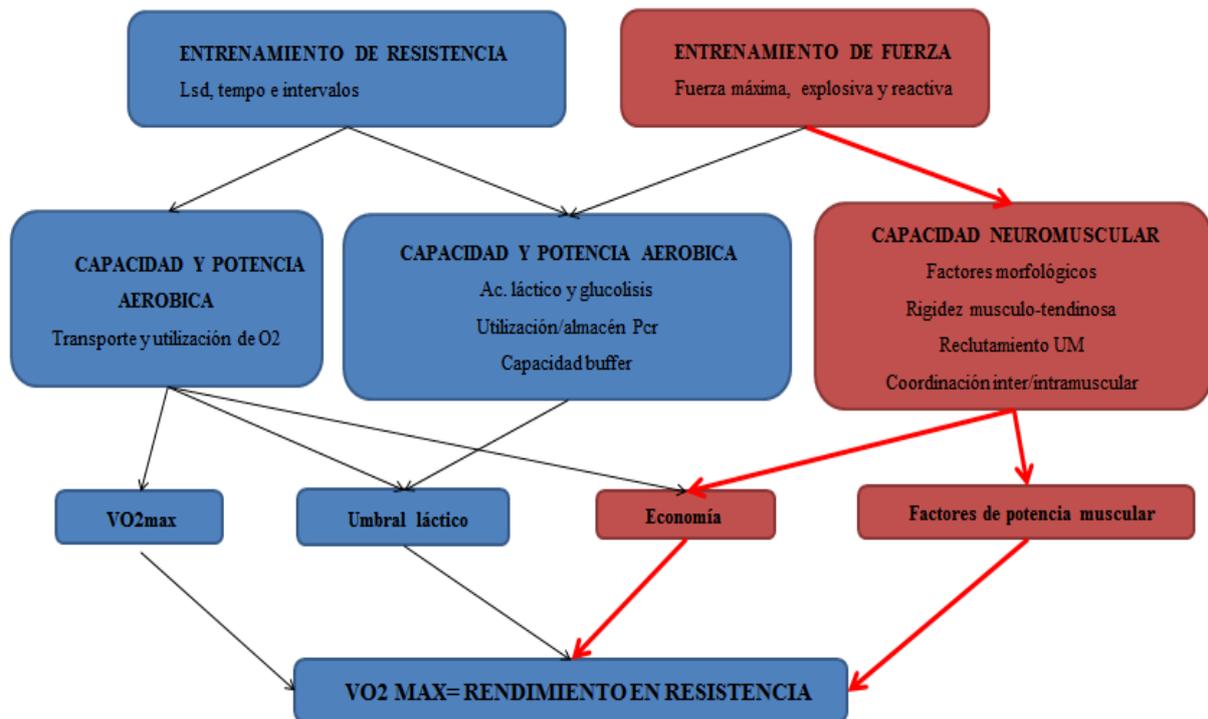


Figura 16. Consecuencias de la inclusión de entrenamiento de fuerza en un programa de entrenamiento de resistencia: mejora de la economía y la potencia muscular que supone mejora del rendimiento. Adaptación de (Beattie, Kenny, Lyons, y Carson, 2014).

En este sentido, Jung (2003) concluye que el **entrenamiento de fuerza** en deportistas de resistencia genera unas mejoras neuromusculares sin influencia en el rendimiento aeróbico, las cuales mejoran el rendimiento en pruebas de resistencia y pueden suponer la **diferencia en deportistas con niveles similares de VO2max, umbral láctico y economía de carrera**. (Jung, 2003).

Los factores que pueden influir en el grado de interferencia que se genera con el entrenamiento concurrente son los siguientes (García-Pallarés e Izquierdo, 2011):

- Nivel inicial de rendimiento de los sujetos
- Tipos de ejercicios empleados
- El volumen, intensidad y frecuencia de entrenamiento
- La distribución de las sesiones

En la siguiente tabla se expresan los métodos de combinación óptimos del entrenamiento de fuerza y resistencia para evitar la interferencia entre ambos:

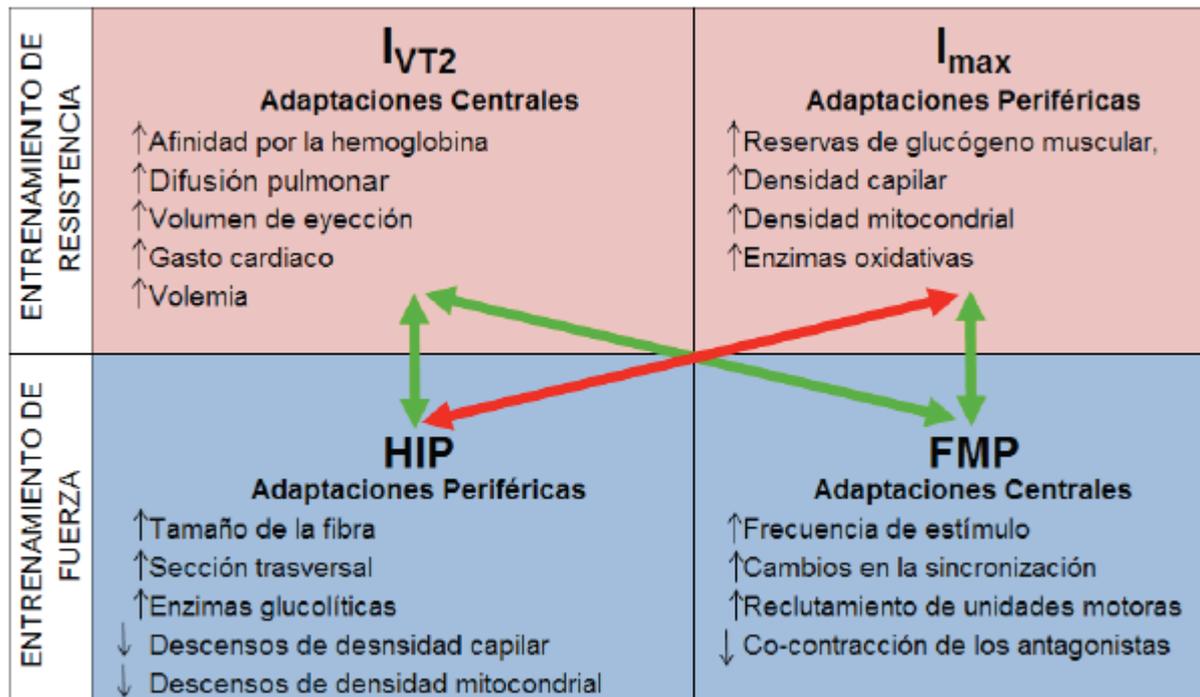


Figura 17. Óptima combinación de los métodos de entrenamiento de fuerza y zonas de entrenamiento de la resistencia (García-Pallarés e Izquierdo, 2011). Nota: I_{max}: Intensidades máximas (VO₂máx); I_{VT2}: Intensidades submáximas (VT2); HIP: Entrenamiento típico de hipertrofia muscular; FMP: Entrenamiento típico de fuerza máxima y potencia.

Estos autores enumeran las estrategias a desarrollar para reducir los efectos negativos del entrenamiento concurrente de fuerza y resistencia (García-Pallarés e Izquierdo, 2011):

- Llevar a cabo una adecuada periodización del entrenamiento, con una **alta concentración de carga dirigida a un número reducido de objetivos por fase** de entrenamiento permitirá producir adaptaciones positivas en deportistas de alto nivel y minimizar los efectos de interferencia. Este apartado justifica el modelo **ATR** como periodización adecuada para llevar a cabo un entrenamiento concurrente sin interferencias.
- **Tres sesiones semanales** de entrenamiento de fuerza parecen ser suficientes para conseguir mejoras de los niveles de fuerza y disminuir los efectos negativos del entrenamiento concurrente. Asimismo, conocer el volumen óptimo de repeticiones de entrenamiento de fuerza a realizar por cada deportista parece ser determinante para minimizar el fenómeno de interferencia.



- Realizar las sesiones de entrenamiento de fuerza con anterioridad a las de resistencia aeróbica permitirá al deportista mantener unos niveles elevados de calidad y cantidad de entrenamiento durante la sesión de fuerza. A pesar de ello, se menciona que se debe **priorizar la capacidad** sobre la que se quiera influir en mayor medida.
- La combinación del entrenamiento de fuerza orientado a la hipertrofia muscular con el de alta intensidad (próximas al VO₂max) en resistencia parece ser desaconsejable por generar un alto grado de interferencia. Esto es así porque el desarrollo de ambas capacidades produce adaptaciones de tipo periférico totalmente opuestas.

Respecto a la orientación del entrenamiento de fuerza, la mayoría de los autores coincide en que el **entrenamiento de fuerza máxima** y potencia muscular (o de **fuerza explosiva**) deben formar parte del entrenamiento integral del corredor porque son los que tienen **efectos positivos en el rendimiento de resistencia** (Beattie y col., 2014, Rønnestad y Mújika, 2014, Taipale y col., 2013)

Sin embargo, también se recalca que es importante realizar previamente un programa **previo de acondicionamiento de fuerza** de 2 a 3 semanas si el deportista no tiene nivel o experiencia en este aspecto (Mújika, 2014). Este es el motivo principal por el que se ha decidido no realizar un entrenamiento de fuerza máxima en la cliente y sustituirlo por un entrenamiento de acondicionamiento de la fuerza. Además, se han intentado priorizar los ejercicios en cadena cinética cerrada, ya que es en la fase de cadena cerrada de la carrera cuando se ejecuta la fuerza contra el suelo para continuar la locomoción (Beattie y col., 2014).

Evitar el entrenamiento hasta el fallo muscular permitirá al deportista reducir parte del estrés metabólico y hormonal que conlleva el entrenamiento de fuerza, facilitando una recuperación del organismo con mayor celeridad.

Distanciar las sesiones de entrenamiento de fuerza y resistencia dirigidas a los mismos grupos musculares puede facilitar su recuperación y una mejor adaptación a los estímulos de entrenamiento. Numerosos autores apoyan esta medida, subrayando que se debe dar un día de recuperación después de un entrenamiento concurrente, sin tener en cuenta la secuencia, cuando se ha realizado una sesión de carrera de alta intensidad (Doma y Deakin, 2013), al igual que se cita que **los entrenamientos de fuerza y resistencia se deben intentar realizar en diferentes días**, siendo un periodo de 8 horas de recuperación obligatorio después de la sesión de resistencia (Jones y Bampouras, 2007).



4.3.1. Pliometría

Existen multitud de investigaciones que justifican el entrenamiento pliométrico en corredores con el objetivo de mejorar su rendimiento. En este apartado se resumen los principales estudios y se comentan sus principales conclusiones.

El entrenamiento pliométrico se define como aquel que involucra una contracción excéntrica, seguida inmediatamente de una contracción concéntrica que permite al músculo almacenar la energía elástica (Berryman, Maurel, y Bosquet, 2010).

Durante la carrera, cada pie está en contacto con el suelo solo por una fracción de segundo y no el tiempo suficiente para generar la fuerza máxima. Por ello, el objetivo del entrenamiento de fuerza de los corredores es que sus músculos aumenten su tasa de producción de fuerza para realizar contracciones musculares más fuertes en menos tiempo. El entrenamiento pliométrico se enfoca en el componente de la velocidad, los individuos concentran casi todas las fibras musculares, lo que sirve como estímulo de entrenamiento para el sistema nervioso central. Los músculos **aumentan su tasa de desarrollo de fuerza**. La producción de fuerza muscular más efectiva se traduce en una **mejor economía de carrera** (Karp, 2010).

Larisoa (2014) asegura que el entrenamiento pliométrico de alta intensidad produce las mayores mejoras en los deportistas de resistencia. Además resalta que es una medida adecuada en aquellos deportistas que no disponen del tiempo necesario para realizar grandes volúmenes de entrenamiento de resistencia, como en este caso. Este entrenamiento debe realizarse en la fase de preparación específica y debe incluir **ejercicios específicos de carrera con el peso corporal** como saltos de squat, saltos de tijera split, rebotes a dos piernas, rebotes alternativos de pierna, saltos a 1 pierna hacia delante, saltos en profundidad, saltos sobre vallas con dos piernas y con una. Se recomiendan de **2 a 3 sesiones a la semana** en días diferentes (o con al menos 8 horas de diferencia) al entrenamiento de resistencia para prevenir los efectos de la fatiga. Por último, **no** se recomienda en **periodo de pre-competición o competición** para evitar el impacto negativo en el rendimiento o la posibilidad de lesión (Larisoa, 2014).



A continuación se enumeran las **mejoras** vistas en diversos estudios producidas por el entrenamiento pliométrico en corredores:

- En la presente revisión se determinó que este entrenamiento enfatizaba las adaptaciones neurales y en consecuencia provocaba una mejora en la **economía de carrera** (Berryman y col., 2010).
- En corredores de fondo de elite se mejoró la **economía de carrera, la potencia muscular** y el retorno de energía elástica a través de una mejor coordinación en la aplicación de fuerza contra el suelo (tiempos de contacto más rápidos) (Saunders, 2006).
- Otro estudio reciente en corredores de medio-fondo y fondo concluye que el entrenamiento pliométrico debe formar parte del programa del deportista para producir adaptaciones en la fuerza explosiva y mejoras en el **rendimiento de carrera** (Ramírez-Campillo, 2014).
- Incrementa la rigidez musculo tendinosa, lo cual permite almacenar y utilizar la energía elástica de las extremidades inferiores más eficientemente, resultando en un menor tiempo de contacto con el suelo y una reducción del gasto de energía, es decir, **mejoras en la técnica de carrera** contribuyen a mejorar la EC.

Incrementa la **fuerza y potencia muscular**, así como el ratio de activación de las unidades motoras (Barnes y Kilding, 2015).

- Dos estudios comparan los efectos del entrenamiento concurrente (resistencia + pliometría + resistencia a la fuerza) en el rendimiento.

El primero menciona que el **entrenamiento dinámico de fuerza y la pliometría** pueden mejorar la **técnica de carrera** (ángulos de las articulaciones) mejorando la velocidad de carrera a través de una mejora de la frecuencia de zancada debido a un menor tiempo de contacto con el suelo, el cual es un parámetro con impacto directo en la técnica de carrera (Maćkała, Józwiak, y Stodółka, 2015).

El segundo estudio manifiesta una mejora en la **economía de carrera, la fuerza máxima y la velocidad pico**, sin cambios significativos en la respuesta del VO₂. (Sedano, Marín, Cuadrado, y Redondo, 2013).



El programa desarrollará las siguientes manifestaciones del continuum de fuerza (Conde, 2015):

Tabla 27. Espectro del continuum de la fuerza utilizado en el programa de intervención (Conde, 2015)

CONTINUUM DE LA FUERZA	
F=M X A	F=M X A
Aceleración muy dominante/Masa Baja	Aceleración dominante/Masa Baja
Método balístico	Método velocidad-fuerza
Ejercicios Saltos, pliometría, lanzamientos	Ejercicios Cargas mínimas “mov. lastrados deportivos”
Material chaleco lastrado, slidebox, TRX, escaleras	Material chaleco lastrado, slidebox, TRX, escaleras
Entrenamiento funcional Coordinación intermuscular + Entrenamiento funcional Procesos reflejos ++ CEA-/CEA+	Entrenamiento funcional Coordinación intramuscular + Entrenamiento funcional Coordinación intermuscular ++ Fuerza Explosiva
FACTOR COORDINATIVO Z2: potencia máxima (80-100%)- Z3: orientación velocidad (90-100%)	



4.3.2. Excéntrico

La disciplina de las carreras por montaña posee unos **requerimientos de fuerza excéntrica mayores** que los de las carreras de ruta, debido a la necesidad de superar desniveles y al elevado tiempo que el corredor pasa realizando **descensos**. Esta es una de las razones por las cuales la fuerza juega un papel más relevante en estas competiciones que en las de ruta.

El entrenamiento excéntrico puede realizarse a través de la carrera o la locomoción cuesta abajo, aunque se debe individualizar en cada deportista debido a las necesidades que posea. En estas actividades, el cuádriceps trabaja en régimen excéntrico cuando se ejerce una fuerza de frenado para mantener o disminuir el ritmo. Este tipo de entrenamiento puede inducir a una **mejora** de la hipertrofia muscular, la **fuerza muscular**, y la **capacidad de salto** en sujetos sanos y entrenados (Isner-Horobeti et al., 2013).

Estos motivos justifican la **inclusión** de trabajo excéntrico a través de diferentes manifestaciones como la **carrera cuesta abajo**, el **entrenamiento pliométrico** y **ejercicios de resistencia a la fuerza de carácter excéntrico**, con el objetivo de que la musculatura experimente los estímulos más específicos posibles en relación a la competición.

4.3.3. Estabilidad del core

Los sujetos que deben realizar un programa de entrenamiento estabilizador del core son (Fredericson y Moore, 2005):

- Menores de 40 años.
- Alta flexibilidad general
- Test de inestabilidad prona positivo
- Presencia de movimiento aberrante durante el rango de movimiento de la columna. Observada en la prueba FMS.

Además, el entrenamiento de la resistencia a la fuerza de los músculos del tronco incrementa la fuerza muscular y no perjudica ni el rendimiento ni la economía de carrera (Ferrauti, 2010).



Se ha demostrado que la fuerza máxima y explosiva son las manifestaciones idóneas para mejorar el rendimiento en corredores de resistencia. Sin embargo, se decidió realizar un entrenamiento de control motor previo con el objetivo de **preparar al organismo y a las estructuras para soportar las cargas** que implican. A este respecto, McGill propone las siguientes etapas en el entrenamiento de la fuerza (Mcgill, 2009, citado en Conde, 2015):

- **Estadio 1:** control de los patrones de movimiento, motores y del ejercicio correctivo.
- **Estadio 2:** construir una estabilidad articular y de todo el cuerpo.
- **Estadio 3:** incrementar la resistencia
- Estadio 4: construir la fuerza.
- Estadio 5: desarrollar velocidad, la potencia y la agilidad.

En un estudio en **corredores ultra** de montaña se determinó que el **dolor** en la zona **lumbar** es la **lesión más común** en estos deportistas, y se recomendaba realizar un programa personalizado como factor preventivo (Malliaropoulos, Mertyri, y Tsaklis, 2015).

El rol del core

La **musculatura del core** se compone de 29 pares de músculos que soportan el complejo de la cadera y la zona lumbo-pélvica. Estos músculos ayudan a **estabilizar la columna vertebral, la pelvis, y la cadera durante los movimientos**. Un core en estado óptimo proporciona (Fredericson y Moore, 2005).

- Una distribución adecuada de las fuerzas
- Control y eficacia del movimiento
- Una adecuada absorción de las fuerzas de impacto
- Una ausencia de compresión, translación o cizalla en las articulaciones.

Se diferencian dos partes en el sistema:

- La capa muscular profunda conformada por músculos de fibras lentas como el trasverso abdominal, los multífidos, el oblicuo interno, el trasverso espinal profundo y los músculos de la base de la pelvis. La co-contracción de la capa profunda se produce antes del movimiento de las extremidades y actúan estabilizando la zona lumbar antes del movimiento (Fredericson y Moore, 2005).
- La capa superficial conformada por músculos de fibras rápidas como el erector espinal, oblicuo externo y recto abdominal. (Fredericson y Moore, 2005).



Estadios del entrenamiento del core

Este tipo de trabajo proporciona una **mejora de la movilidad, la estabilidad, el equilibrio muscular y el control neuromuscular** (Fredericson y Moore, 2005).

Estabilidad lumbo-pélvica básica

Desde el inicio del entrenamiento y en base a los resultados de los desequilibrios musculares, se comenzó el entrenamiento de la **liberación miofascial** con un foam roller, el cual ha demostrado su utilidad en el desarrollo de la movilidad del tejido blando (Fredericson y Moore, 2005). Una vez la corredora dominaba la técnica de estos ejercicios, su implementación tenía lugar en el domicilio de la sujeto unas horas después de la sesión de entrenamiento, como el objetivo de minimizar el tiempo de recuperación, gracias a favorecer la oxigenación muscular y de prevenir alteraciones debido a la liberación de tensión del tejido conectivo que se encuentra adherido y rígido (Chicharro y Sánchez, 2014). Según Kratchman y Jones (2014) esta técnica empleada como método de recuperación tiene los siguientes beneficios:

- Disminución de la aparición de dolor muscular
- Recuperación más acelerada de la función muscular
- Acelerar la recuperación de la FC y de la presión arterial

Los criterios de entrenamiento fueron los siguientes:

- Realizar 2 series de masaje de 1 minuto a lo largo de la longitud del músculo, pasando el foam roller unas 3-4 veces en cada serie, con un descanso de 30s. entre las mismas.

El objetivo principal de los ejercicios de estabilización es ganar estabilidad y coordinación en la activación profunda abdominal antes de avanzar con actividades más dinámicas y ejercicios multiplanares (Fredericson y Moore, 2005). Hay que enfatizar el **mantenimiento de la columna lumbar en una posición neutral** (rango medio entre la posición de flexión y extensión lumbar), que permite la curvatura natural de la columna vertebral (Fredericson y Moore, 2005).



El primer objetivo es **estabilizar la pared abdominal**, para lo cual se recomienda la técnica de **bracing** de McGill. Se trata de una sub-contracción isométrica máxima de las capas de la pared abdominal (recto, oblicuos y transversos) que producen una faja muscular alrededor de la columna para proporcionar estabilidad (Fredericson y Moore, 2005).

La progresión en esta etapa se basa en la ejecución de los **movimientos fundamentales**, asegurando la asimilación de los conceptos para evitar la inclinación de la pelvis o aplanamiento de la columna y una respiración rítmica normal (Fredericson y Moore, 2005).

Estabilidad lumbo-pélvica avanzada

Una vez que el corredor haya demostrado buena estabilidad con los ejercicios estáticos, se pueden introducir ejercicios más avanzados. El uso del fit-ball requiere **propiocepción y mayor nivel de estabilización** (Fredericson y Moore, 2005).

Aunque los corredores se mueven predominantemente en el plano sagital, existe movimiento en los otros planos que debe ser controlado por el sistema neuromuscular. Durante el apoyo medio del ciclo de pisada, el pie y el tobillo se desbloquean para permitir la absorción de las fuerzas de reacción del suelo. Durante esta fase, el cuerpo debe **controlar** el excesivo **movimiento en los planos frontal y transversal**. **Ejercicios funcionales a una pierna se recomiendan para simular las condiciones neuromusculares de la carrera**. El último objetivo de la estabilización del core es entrenar movimientos y posiciones y no músculos (Fredericson y Moore, 2005).

La progresión durante el programa debe centrarse en una **postura corporal correcta con variación de los patrones de movimiento en los tres planos de movimiento** (Fredericson y Moore, 2005).

Desarrollo del equilibrio y del control motor

Los siguientes movimientos requieren un control reflexivo mediante el uso de los propioceptores de la planta de los pies, los exteroceptores de la piel y la activación de los músculos del cuello, que contribuye a la regulación postural (Fredericson y Moore, 2005).

“Los propioceptores son receptores especializados de músculos, articulaciones y tendones que envían mensajes al SNC sobre los cambios musculares del cuerpo y el movimiento de las extremidades” (Morcillo Losa, 2015). Por lo tanto, la propiocepción se denomina a la conciencia de la posición o el movimiento articular en el espacio, así como la dirección y velocidad de ese movimiento (Morcillo Losa, 2015).



Este entrenamiento sensorio-motor es una forma de proveer al subcortex de una base de movimiento que es progresivamente más difícil, incluyendo **ejercicios que estimulan el equilibrio, la coordinación, la precisión y la adquisición de destrezas**. Se enseña al deportista a controlar el pie, la pelvis y la cabeza con el objetivo de asegurar una alineación correcta de los pies (Fredericson y Moore, 2005).

Errores a evitar en estos ejercicios (Fredericson y Moore, 2005):

- Incremento de la **basculación** anterior de la **pelvis**
- Incrementar la **lordosis lumbar**
- Incremento de la **rotación** interna de la **cadera**
- Excesivo **valgo** de la rodilla
- Hiperpronación del pie

Se recomienda realizar la maniobra de **bracing previa a estos ejercicios**. Se debe entrenar al deportista en una pisada correcta. Se debe controlar el apoyo inicial del talón en una posición de supinación en el borde lateral del pie, a una pronación en la zona medial del pie, con una flexión de la cabeza del primer metatarso y los dedos. A continuación, se enseña la posición de zancada, para continuar con saltos con una o dos piernas, sin aparición de lordosis lumbar o valgo en la rodilla. Se continúa el entrenamiento apoyándose sobre una pierna con movimiento de los brazos. Este entrenamiento estimula la actividad vestibular y del cerebelo que deriva en un control postural automático.

Para este tipo de entrenamiento se empleó un cojín de inestabilidad, al ser una alternativa a las tablas basculantes para entrenar el equilibrio, la estabilidad y la propiocepción en la posición de pie.

El entrenamiento propioceptivo del programa se basa en la propuesta de Margallo (2013):

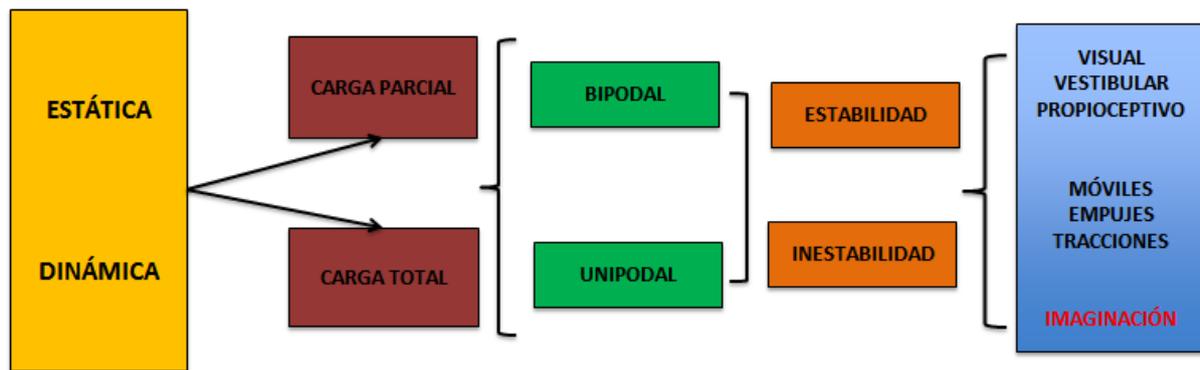


Figura 18. Propuesta de entrenamiento neuromuscular propioceptivo (Margallo, 2013, citado en Morcillo, 2015).

Entrenamiento del movimiento funcional

El movimiento funcional requiere aceleración, deceleración y estabilización dinámica (Fredericson y Moore, 2005). Los ejercicios deben ser desafiantes en todos los planos. Este entrenamiento estimula la fuerza funcional, que depende de la habilidad del sistema neuromuscular de producir **contracciones dinámicas excéntricas, concéntricas e isométricas durante los patrones de movimiento** (Fredericson y Moore, 2005).

Un entrenamiento funcional específico de la carrera incluye **ejercicios a una pierna**, zancadas en las tres dimensiones, **patrones diagonales resistidos** de las extremidades superiores e inferiores, movimientos **pliométricos** y secuencias de movimiento en los tres planos. Los atletas pueden progresar a través de los 3 planos de movimiento, realizando ejercicios similares en una tabla de equilibrio, un disco de deslizamiento o un bosu, después de que se haya dominado la estabilidad estática del core y el tronco (Fredericson y Moore, 2005).



4.3.4. Economía de carrera

La economía de carrera es un factor clave en el rendimiento del corredor de fondo, sin embargo, su trascendencia se reduce en las carreras de montaña debido a la variabilidad del terreno.

En una revisión sistemática, se citan los tres principales medios para mejorar la economía de carrera: el volumen de entrenamiento, el entrenamiento en cuestas y el entrenamiento interválico de alta intensidad.

También menciona que la EC puede mejorarse a través del entrenamiento concurrente, sin efectos negativos en el VO₂max o el rendimiento de resistencia. A este respecto, cualquier tipo de entrenamiento de fuerza tendrá un efecto positivo en la EC; sin embargo, se recomienda a los corredores realizar un entrenamiento de fuerza específico, es decir, que simule el movimiento llevado a cabo en competición. **El entrenamiento pliométrico es el más adecuado** porque **imita la fase excéntrica de la carrera** a través de la mejora del ciclo de estiramiento-acortamiento (Barnes y Kilding, 2015).

Todos estos aspectos, excepto la fuerza máxima, se trabajarán en el programa, por lo que, a pesar de no contar con los instrumentos necesarios para poder medir de una manera directa esta variable (análisis del VO₂ a diferentes intensidades de carrera), se realizará una evaluación de la fuerza explosiva y la técnica de carrera para valorar el efecto de esta variable en el rendimiento.

En otra revisión, Yamamoto (2008) recomienda realizar un programa concurrente para la mejora de la EC. El **entrenamiento de fuerza explosivo con carga o sin ella** mostro mejoras en los tiempo de 3 y 5 km.

Este estudio menciona que acumular **volumen de entrenamiento** supone una transición natural hacia un estilo **personal donde se maximiza la economía** (Mccann y Higginson, 2008). Por último, debido a la influencia que posee este factor en el rendimiento, “no se recomienda realizar sesiones cuesta abajo en los días previos a la competición por causar un impacto negativo” (Baumann y col., 2014)

Un aspecto relevante que no se estudia en gran medida es el entrenamiento de la **técnica de carrera**. Un estudio de Ferrauti (2010) establece que puede ser un **enlace** fundamental para conseguir que las adaptaciones del **entrenamiento de fuerza** tengan repercusión en el rendimiento de carrera.



4.4. Calentamiento

El calentamiento es esencial antes de iniciar una actividad física, ya que prepara al cuerpo mental y físicamente. El **estiramiento dinámico** debe ser empleado por corredores experimentados como método de calentamiento para **prevenir lesiones musculares**, ya que **incrementa la producción de fuerza**, elevando la temperatura corporal, aumentando la FC y suministrando sangre a los músculos (Andrews-Little, Crowley, y Jackson, 2014).

El calentamiento óptimo debe contener actividad aeróbica a una **intensidad submáxima seguido de estiramientos dinámicos** de elevada amplitud, finalizado con actividades específicas dinámicas deportivas (Behm y Chaouachi, 2011)

Dos estudios recientes comparten opinión acerca de que los estiramientos dinámicos son el mejor método de preparación para una actividad y además, no han mostrado de efectos negativos en el rendimiento (Judge, 2013, Zourdos, 2012).

En el estudio de Leon, Oh, y Rana (2012) realizan una revisión y certifican que el estiramiento dinámico es el método más eficiente como calentamiento para la carrera. Los ejercicios propuesto se basan en **estiramientos dinámicos activos libres**, donde el sujeto alcanza la posición final de estiramiento mediante una contracción de la musculatura que produce el movimiento de una forma natural (Werner, Schneider, Spring, Trischler, Cianti, 1990, citado en Conde, 2015). El calentamiento dinámico estructurado y funcional debe realizarse a una intensidad cercana al **70% del VO₂max, una duración entre 10 y 15 min.** en función del deportista y no transcurrir más de 5 min entre la finalización del mismo y la carrera para no reducir el nivel de V_O2 alcanzado, para poder aportar los beneficios y no causar fatiga. Sus beneficios se resumen en elevar la temperatura del core, aumentar la transmisión del impulso nervioso, el ratio metabólico, **aumentar la fuerza a una velocidad dada, disminuir la rigidez muscular y articular y elevar el VO₂.** Todos estos efectos provocan un mayor ritmo de salida en la carrera y una mayor velocidad durante la misma (Leon y col., 2012). Su propuesta práctica será la que se desarrolle en el programa de intervención. El calentamiento de las sesiones pliométricas se basará en esta propuesta, incluyendo ejercicios de movilidad dinámica y técnica de carrera tras una actividad aeróbica ligera, ya que simulan en gran medida las acciones que se desarrollarán en la sesión.



El calentamiento llevado a cabo antes de un **entrenamiento de fuerza** se basa en las **series de movilidad del core (SMC)**. Las SMC se recomiendan como actividad de calentamiento apropiada para cualquier actividad. Son una **secuencia de patrones de movimiento** que empiezan en una posición de pie, progresa hacia el suelo y regresa a una posición erguida, imitando habilidades deportivas a través de diferentes planos y rangos de movimiento. Dos aspectos favorables son que no necesita equipamiento y puede ejecutarlo cualquier sujeto independientemente del nivel, de cara a mejorar las habilidades dinámicas o el rendimiento. Los factores como la duración o los ejercicios pueden variar en función de las necesidades del sujeto (Hauschildt, Mcqueen, y Stanford, 2014).

4.5. Vuelta a la calma

El propósito de la vuelta a la calma es devolver al cuerpo a un estado de reposo. Debe estar formada por **ejercicio aeróbico ligero y estiramientos estáticos**. Sus beneficios son (Robbins y col., 2011):

- **Reducir la tensión el dolor y la rigidez muscular,**
- Impedir que la sangre permanezca en las extremidades inferiores
- Evitar desmayos y mareos

Este estudio corrobora esa perspectiva, añadiendo que la información actual indica que el estiramiento estático es el más apropiado después del entrenamiento (Judge, 2013).

Una revisión de 2004 concluye que el estiramiento inmediatamente antes del ejercicio disminuye los resultados en las pruebas de rendimiento que requieren fuerza o potencia aislada, aunque no hay indicios sobre su efecto sobre la velocidad de carrera. Otra conclusión se deriva del estiramiento regular, el cual mejora la fuerza, la altura de salto, la velocidad pero no hay evidencia que mejore la economía de carrera. Por tanto, se recomienda **estirar después del ejercicio** o en un momento independiente. (Shrier, 2004).

Otra revisión más actual establece que el estiramiento estático no debe realizarse previo a actividades de fuerza, velocidad máxima, explosivas o reactivas. Sin embargo, si se recomienda una **rutina de estiramiento estático post-ejercicio (<30 s. por grupo muscular)** para conseguir una **mejora del ROM y la complianza musculotendinosa** (Behm y Chaouachi, 2011).



Un estudio específico de corredores justifica, basándose en la literatura científica, la realización de una rutina de estiramientos estáticos al finalizar la sesión de entrenamiento. Los estiramientos deben comenzar con una intensidad suave y mantener la posición durante 30 s. (Brumitt, 2006). El programa propuesto de estiramientos de las extremidades inferiores para corredores se desarrollará como método de vuelta a la calma después de las sesiones de entrenamiento.

Como se ha mencionado anteriormente, se utilizó igualmente la técnica de liberación miofascial mediante *foam roller*, como método de recuperación de las sesiones.

4.6. Control del entrenamiento

Este apartado se basa en Mújika (2012), quien propone una serie de recomendaciones prácticas para evitar el sobreentrenamiento (Mújika, 2012):

- **Controlar el rendimiento en los entrenamientos y competiciones.**

Los parámetros fisiológicos que deben ser controlados son: la frecuencia cardiaca por la mañana, la calidad del sueño, el dolor muscular y el rendimiento (Mújika, 2012).

La **valoración de la frecuencia cardiaca de reposo** es un procedimiento sencillo y útil para detectar de forma precoz, desequilibrios entre los procesos fisiológicos de **adaptación** y **las cargas de entrenamiento**. Se monitorizó la frecuencia cardiaca basal diariamente en condiciones de control. Recién despierta la cliente, en la posición decúbito supino y evitando cualquier posible alteración, se medía este parámetro durante 3 min con la ayuda de la cinta cardiaca y el pulsómetro Suunto. Este valor se comunicaba diariamente al entrenador.

El **rendimiento durante las competiciones** es una buena estrategia de cara a controlar el proceso de entrenamiento y aportar feedback para poder corregir variables del entrenamiento (Mújika, 2012). Los deportistas deben distribuir sus recursos energéticos en una competición para prevenir la depleción de sustratos y la acumulación de metabolitos. Igualmente deben rendir a un cierto nivel de ritmo de carrera durante periodos largos para equilibrar el estrés y las adaptaciones del entrenamiento (Jonathan Esteve-Lanao, Juan, Earnest, Foster, y Lucia, 2005).

Este aspecto se controla a través de la plataforma Movescount de **Suunto**, la cual permite analizar a distancia una gran cantidad de **variables** de los entrenamientos realizados por la cliente.



- **Individualizar la intensidad de entrenamiento**

La carga de entrenamiento debe medirse después de cada sesión de entrenamiento para poder tomar decisiones sobre la prescripción de entrenamiento basadas en la evidencia (Mújika, 2012). Este autor recomienda el uso del TRIMP (Training impulse) como método para controlar la **cuantificación de la carga**. Es un indicador óptimo en el entrenamiento de resistencia pero no es tan válido en el ejercicio intermitente, donde la variación de la FC es mucho mayor” (Mújika, 2012). Se ha empleado el parámetro **TRIMPi** para el control de la carga porque es más fiable al considerar en su fórmula la FC de reserva y diferenciar entre ambos géneros (Manzi y col., 2009).

- **Ajustar el volumen e intensidad o permitir un día de descanso cuando el deportista se sienta excesivamente fatigado** (Mújika, 2012).
- **Comunicación diaria con el deportista** (Mújika, 2012).

Tras cada sesión de entrenamiento la cliente respondía a las preguntas que se le hacían acerca de la sesión y se comentaban aquellos aspectos relevantes de la misma (fatiga, dificultades en algún ejercicio etc.).

- **Controlar marcadores fisiológicos como el interés en el entrenamiento, RPE, y POMS.**

El RPE combina la carga externa e interna en un único valor. El deportista comunica un valor de 0 a 10, según la escala de Borg, a los 30 min de haber finalizado la sesión. La carga de la sesión se calcula multiplicando este dato por la duración de la sesión en minutos (Mújika, 2012):

- $RPE \text{ de la sesión} = \text{duración del ejercicio (minutos)} \times \text{escala RPE (0-10)}$

Chicharro se decanta por la RPE como la variable más fiable que nos ayuda a controlar la intensidad del ejercicio de resistencia aeróbica (López Chicharro y col., 2013).

También se ha validado como método de monitorización del entrenamiento en corredores de alto nivel medio-fondistas y fondistas (Balsalobre-fernández, Tejero-gonzález, y Campo-vecino, 2015).

Se emplearon dos tipos de escalas de percepción subjetiva del esfuerzo, en función de si la sesión era de resistencia o de fuerza:

INTENSIDAD DE LA SESIÓN		
RPE RESISTENCIA		RPE FUERZA
INDICE	DESCRIPTOR	DESCRIPTOR
0	REPOSO	EXTREMADAMENTE FACIL
1	MUY MUY FACIL	-
2	FACIL	FÁCIL
3	MODERADO	-
4	ALGO DURO	ALGO FÁCIL
5	DURO	-
6	-	ALGO DIFÍCIL
7	MUY DURO	-
8	-	DIFICIL
9	-	-
10	MÁXIMO	EXTREMADAMENTE DIFICIL

Figura 19. Escala RPE para la valoración de las sesiones de resistencia y fuerza.

Igualmente se empleó la escala **POMS** como método de control de las variables psicológicas en la evaluación inicial, intermedia y final.

- **Evitar excesiva monotonía en el entrenamiento.**

Un beneficio de la periodización en bloques es aportar la variedad de estímulos en el entrenamiento debido al entrenamiento de las habilidades objetivo durante periodos cortos de tiempo.

- **Asegurar una hidratación y nutrición adecuada, así como el descanso y el sueño.**

Dormir es una de las mejores estrategias de recuperación, siendo la calidad y la cantidad esenciales para un rendimiento óptimo. Además, aumentar el **tiempo de sueño** la noche previa a una competición es una **estrategia** adecuada para **aumentar el rendimiento** en la misma (Poussel y col., 2015).

En cuanto a la nutrición, con el objetivo de que este aspecto no tuviera un impacto negativo sobre el rendimiento de la cliente, y con la intención de poder mejorarlo, se establecieron una serie de **pautas generales para una alimentación sana** y equilibrada.



Incorporar prácticas dietéticas saludables como parte del programa de entrenamiento es un camino para ayudar a optimizar las adaptaciones y prevenir el sobreentrenamiento (Kreider y col., 2010). Las bases fundamentales que sostienen la alimentación equilibrada para el ser humano son aplicables igualmente a la alimentación del deportista. A continuación se establece una lista con los pilares fundamentales de la alimentación sana (Hernández Ramos, 2015):

- Realizar de **4 a 6 comidas al día**, con snacks entre comidas para satisfacer las necesidades energéticas (Kreider y col., 2010).
- Baja en alimentos de origen animal.
- Baja o nula en lácteos.
- Alta en alimentos de origen vegetal.
- Ingesta calórica contenida.
- Tener en cuenta la estación y clima.
- Uso de alimentos poco manipulados.
- Evitar el consumo de harinas comunes, azúcares comunes y grasas saturadas.
- Evitar la ingesta simultánea de proteínas muy densas con glúcidos fuertemente almidonados.
- Alcohol autóctono de baja graduación.

A continuación se detallan las recomendaciones nutricionales que se dieron a la cliente teniendo en cuenta el tipo de programa de entrenamiento que se iba a desarrollar, con el objetivo de mejorar su alimentación y en consecuencia su rendimiento (Hernández Ramos, 2015).

Hidratos de carbono

- Aumentar el consumo de **HCO**, en especial de **bajo índice glucémico**.
- Modificar la ingesta de trigo común por alternativas como el trigo sarraceno, la quinoa y el amaranto. Otras posibilidades son el cereal pequeña espelta, el gran espelta o el kamut.
- Mantener un consumo de frutas y verduras de 5 piezas/raciones diarias.



Proteínas

- Combinar legumbres (como lenteja roja o pardina, altramuz o azukis) y cereales porque se complementan y forman una proteína completa.
- Tomar huevos de categoría 0 o 1.
- Ingerir frutos secos y algas como complemento proteico.
- Ingerir proteínas animales con una frecuencia de 2 veces/semana y poca cocción.

Lípidos

- **Reducción del consumo de grasas saturadas y trans**, aumentando en su lugar las grasas poliinsaturadas.



En esta tabla Meyer (2014) resume los alimentos saludables en un corredor:

Tabla 28. *Opciones saludables de comida para un corredor en la primera fase de entrenamiento. Adaptación de Meyer (2014)*

CATEGORIA	ALIMENTOS RECOMENDADOS
Granos Patatas Pan Cereales	Galletas integrales, patatas dulces, remolachas y otros tubérculos, arroz integral y salvaje, pan de grano entero, cereales integrales como la espelta, escanda (granos antiguos), granola orgánica, muesli de grano, harina de avena, frijoles y lentejas.
Verduras	Verduras de temporada de acuerdo a la estación.
Fruta	Frutas de temporada de acuerdo a la estación.
Proteínas	Granja al aire libre, aves de corral, los huevos, productos lácteos y carne, algunas opciones vegetarianas
Grasas	Alimentos enteros más sostenibles (p. ej. Chipotle); quesos artesanales en poca cantidad; aceite de oliva y vinagre para ensaladas.
Aperitivos dulces	Frutos secos y fruta fresca, yogures de frutas, sorbete mezclado con yogur griego y fruta, un poco de chocolate negro.
Aperitivos salados	De pita integral con hummus, chips de tortilla al horno con salsa, nueces crudas o asadas con curry, manzanas y pasas.
Condimentos	Incluir aceite de oliva, mantequilla, sal, pimienta, ajo, cebolla, hierbas frescas y secas, especias como el curry y chipotle, salsas, etc.
Líquidos	Evite los refrescos y limitar el consumo de alcohol y el café de 1 a 2 por día; aumentar el consumo de agua durante el día y antes, durante y después del ejercicio.



Por último se describen las recomendaciones alimentarias previas, durante y posteriores a una competición:

Alimentación previa al ejercicio

En deportes con predominio de trabajo aeróbico, para evitar la fatiga a causa de la depleción de glucógeno (>60-90 min.) (Hernandez Ramos, 2015; Kreider y col., 2010) es conveniente poner en práctica un tapering para rellenar las reservas de glucógeno de cara a la competición. Durante los días 7, 6, 5 y 4 se sigue una dieta baja en CHO, mientras que durante los tres **días previos a la competición**, la dieta tiene que ser rica en **CHO complejos** (legumbres, granos, frutas y vegetales) porque son más nutritivos en vitaminas minerales y fibra, y porque suelen tener niveles muy bajos de grasa.

La comida precompetitiva debe ingerirse en las horas previas y ser rica en CHO (de asimilación rápida, intermedia y lenta). En la hora previa todo alimento debe ser líquido (Hernández Ramos, 2015).

Alimentación durante el ejercicio físico

La suplementación de CHO en corredores de montaña tanto antes como durante la competición es baja en comparación con los corredores de fondo (Carlsohn, Müller, y August, 2014). En este sentido se deberá prestar atención a la ingesta de CHO, y elevarla en el caso de que no sea suficiente de cara a la competición.

Ingerir un **suplemento de CHO de rápida asimilación** (sólido o líquido), durante los períodos de reposo, o **durante los períodos de disminución de la intensidad**, permite ejercitarse durante un largo periodo de tiempo al evitar la depleción del glucógeno muscular (Holloszy y Kohrt, 1996, citado en Hernández Ramos, 2015). El consumo regular (15-20 min.) de una bebida deportiva (6 - 8 g CHO/100 ml) durante el ejercicio intenso ayuda a regular los niveles de glucosa (Kreider y col., 2010).

Alimentación posterior al ejercicio

La rápida recuperación de las reservas del glucógeno después de una sesión de entrenamiento o de una competición es fundamental si se quiere mantener un rendimiento óptimo (Hernández Ramos, 2015).

Se deben ingerir CHO tanto antes como durante las carreras de larga duración para mejorar el rendimiento (Schubert y Astorino, 2013). La **adición de proteínas a la comida post-competición basada en CHO** promueve una mejor recuperación de los depósitos de glucógeno” (Kreider y col., 2010).



Después de un ejercicio físico con importante carga aeróbica, el deportista debería comenzar a beber inmediatamente entre **1,5 a 2 litros de agua** en los que se ha disuelto un concentrado rico en maltodextrinas, fructosa, dextrosa y **sales** de reposición. Entre 1,5 y 2 horas después, debería tomar una comida que contenga una ensalada fría con arroz, patata cocida o guisantes, seguido de un plato que combine carne blanca o pescado blanco con un poco de pan de centeno y finalmente yogur bio con frutos secos y manzana, mango o piña natural troceadas (Hernández Ramos, 2015).

Hidratación

La hidratación juega un papel muy importante en las carreras de montaña, ya que mantener una temperatura estable durante el ejercicio puede mejorar el rendimiento durante el ejercicio de resistencia (Mújika, 2012). La ayuda ergogénica más importante para un deportista es el agua. Los deportistas deben entrenar la tolerancia a ingerir grandes cantidades de agua durante el entrenamiento y consumir más fluido en ambientes cálidos y húmedos. Prevenir la deshidratación durante el ejercicio es la medida más efectiva para mantener la capacidad de continuar ejercitándose (Kreider y col., 2010).

En un estudio sobre *trail runners* que competían en una carrera en ambiente tropical, aquellos bien entrenados que **bebieron a voluntad rindieron a buen nivel sin deshidratarse** (Baillot, Bris, Hue, y Physiologie, 2014).



Mújika (2012) establece las siguientes pautas para la competición:

Tabla 29. Recomendaciones de opciones de comidas en deportes de resistencia que aportan CHO en diferentes situaciones (Mújika, 2012)

Comidas previas a la carrera
<p>Comienzo de carrera a primera hora de la mañana: Alimentos fáciles de digerir sobre 1,5 y 2 horas antes. Consumir agua en función de la sed. Opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avena cocinada+ leche baja en grasa con miel+ vaso de zumo • Bollos tostados+ jamón o miel+ plátano con 300-600 ml. de bebida deportiva • 400-600 ml. de bebida deportiva+ barrita energética • Batido de fruta (plátano, leche, yogur, miel)
Aperitivos de CHO Y PRO para la recuperación
<ul style="list-style-type: none"> • 250-350 ml. de comida líquida reponedora, batido de leche o de fruta. • 500 ml. de leche baja en grasa • 2 tazas de cereales con media taza de leche baja en grasa • Sándwich relleno de queso, carne, pollo o pescado en conserva, 1 pieza de fruta grande o 300 ml. de bebida deportiva • 1 taza de ensalada de fruta con 200 gr de yogur de fruta o natillas. • 200 gr de yogur de fruta o natillas o 300 ml. de leche + barrita de cereales de 30 gr. • Patata de 250 gr horneada rellena de queso gratinado • 2-4 galletas de cereales + queso rural y tomate.
Ingesta durante la carrera
<p><u>Pruebas de resistencia de alta intensidad (90-150 min.)</u></p> <p>El objetivo es consumir 30-60 gr. De CHO/hora. Consumir agua en función de la sed</p> <p>Recomendación por hora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 200-300 ml de bebida deportiva+ gel deportivo (25 gr. CHO por gel)
<p><u>Pruebas de resistencia (>2,5-3 h.)</u></p> <p>El objetivo es consumir >90 gr. de CHO/hora. Consumir agua en función de la sed</p> <p>Combinar ingesta líquida y sólida y variar sabores.</p>



- **Permitir al deportista tiempo de recuperación tras una lesión.**

Mújika (2012) comenta que, en la reanudación del entrenamiento tras una lesión, cuanta más alta sea la carga inicial, más rápida y severa será la atrofia del tejido y viceversa. Igualmente, menciona que las adaptaciones centrales no son específicas de los músculos entrenados, por lo que puede implementarse un **entrenamiento alternativo para evitar o limitar el desentrenamiento cuando un deportista está lesionado. La carrera en piscina profunda ha sido efectiva** en este propósito (Mújika, 2012).



Capítulo 5

Objetivos del programa de intervención

En la entrevista inicial, la cliente expresó los objetivos que deseaba cumplir a través de la participación en el programa de entrenamiento. La cliente deseaba mejorar los tiempos de carrera en las siguientes competiciones:

Tabla 30. *Competiciones principales objetivo pertenecientes a la Copa diputación de León de carreras por montaña*

OBJETIVOS DE RENDIMIENTO	
Carrera TransVALDEÓNica- III Trail Valle de Valdeón	
Fecha	29/08/2015
Características de la carrera	28 km y 4300 metros de desnivel
Marca personal	Mejorar 4 horas 59 minutos (2014)
Carrera la Reina Trail	
Fecha	17/10/2015
Características de la carrera	20,5 km. y 1450 m. de desnivel positivo. Última carrera de la copa diputación de León de carreras por montaña.
Marca personal	Esta carrera sufrió una modificación durante el programa de intervención. El recorrido original consistía en 24 km. y 2200 m. de desnivel acumulado. El cambio supuso una disminución tanto en la distancia como en el desnivel a completar.
Copa diputación de carreras por montaña de León	
Conseguir el 2º puesto absoluto femenino	

En el apartado *Anexo 1. Descripción de las carreras objetivo del programa de intervención* se detalla toda la información relativa a estas dos competiciones.

Este hecho implica la necesidad de participar en las demás competiciones que se celebrarían durante el periodo de intervención para poder acumular la mayor cantidad posible de puntos:

Tabla 31. Competiciones secundarias objetivo pertenecientes a la Copa diputación de León de carreras por montaña

<p>III Trail Cueto del Oso</p>	<p><u>Características de la carrera</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 26 km. 3400 m. de desnivel acumulado. <p><u>Fecha:</u> 26/7/15</p> <p><u>Página web:</u> http://www.trailcuetoeloso.es/</p>
<p>V Carrera por montaña Villalfeide-Polvoreda 2015</p>	<p><u>Características de la carrera</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 28 km. y 3480 m. de desnivel acumulado. <p><u>Fecha:</u> 9/8/15</p> <p><u>Página web:</u> http://www.carreradevillalfeide.es/</p>
<p>II Peñacorada Trail “memorial José Martínez Conejo”</p>	<p><u>Características de la carrera</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 20 km. y 2600 m. de desnivel acumulado. <p><u>Fecha:</u> 20/9/15</p> <p><u>Página web:</u> http://penacoradatrailcistierna.blogspot.com.es/</p>
<p>7ª Carrera benéfica los Calderones</p>	<p><u>Características de la carrera</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 25 km. y 2500 m. de desnivel acumulado. <p><u>Fecha:</u> 4/10/15</p> <p><u>Página web:</u> http://www.adcan.es/Carrera%20Benefica/Carrera%20Benefica.html</p> <p>La cliente no pudo participar finalmente en esta competición por motivos laborales.</p>

5.1. Objetivos Generales y Específicos

En base a los objetivos de rendimiento planteados por la cliente, se han establecido los objetivos fisiológicos, físicos y psicológicos generales y específicos necesarios para cumplir con los propósitos de la cliente, en base a los datos obtenidos en la evaluación inicial:

Tabla 32. Jerarquización de los objetivos del programa de intervención. Elaboración propia

OBJETIVOS PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO	
Objetivo General 1	Incrementar los valores absolutos de VO ₂ max.
<i>Objetivo Específico</i> 1.1	Incrementar el VO ₂ max en un 5% (54,14 ml/kg/min.)
Objetivo General 2	Mantener el UA al 65% VO ₂ max (10,4 km/h)
Objetivo General 3	Localizar el UAN a una mayor intensidad o velocidad de carrera.
<i>Objetivo Específico</i> 3.1	Localizar el UAN al 85% VO ₂ max (13,60 km/h)
Objetivo General 4	Elevar la Velocidad Aeróbica Máxima.
<i>Objetivo Específico</i> 4.1	Incrementar la VAM en 1 km/h (16km/h)
Objetivo General 5	Reducir la F.C. basal matutina (< 60 ppm)
Objetivo General 6	Conseguir una puntuación superior a 14 en la escala FMS.
<i>Objetivo Específico</i> 6.1	Alcanzar una puntuación de 2 en el patrón de movimiento squat profundo.
<i>Objetivo Específico</i> 6.2	Alcanzar una puntuación de 2 en el patrón de movimiento estabilidad en push-up.
<i>Objetivo Específico</i> 6.3	Alcanzar una puntuación de 2 en el patrón de movimiento estabilidad rotacional de la pierna derecha.
<i>Objetivo Específico</i> 6.4	Alcanzar una puntuación de 3 en el patrón de movimiento lunge frontal.
<i>Objetivo Específico</i> 6.5	Alcanzar una puntuación de 3 en el patrón de movimiento paso de obstáculo.
Objetivo General 7	Incrementar la longitud de salto horizontal unipodal con contramovimiento de ambas extremidades inferiores
Objetivo General 8	Reducir la descompensación en los niveles de fuerza explosiva de ambas extremidades inferiores (asimetría <10%).
Objetivo General 9	Reducir el valor de porcentaje de masa grasa (13,3%)
<i>Objetivo Específico</i> 9.1	Reducir la diferencia de perímetro de pantorrilla entre ambas extremidades.
Objetivo General 10	Mantener el valor del IMC (20,46 kg/m ²)



Objetivo General 11	Mejorar la técnica de carrera.
<i>Objetivo Específico</i> 11.1	Conservar una óptima alineación de las articulaciones cadera y rodilla en la fase de aterrizaje y despegue.
<i>Objetivo Específico</i> 11.2	Desarrollar la amplitud del movimiento de brazo en el plano sagital durante la carrera (>62°)
Objetivo General 12	Reducir la puntuación de la Alteración Emocional Total (<108)
<i>Objetivo Específico</i> 12.1	Mantener o elevar la puntuación del ítem Vigor (>=27)
<i>Objetivo Específico</i> 12.2	Mantener o reducir la puntuación del ítem Fatiga (<=2)
<i>Objetivo Específico</i> 12.3	Reducir la puntuación de los ítems Tensión, Depresión y Cólera.
Objetivo General 13	Mejora de la estrategia nutricional
<i>Objetivo Específico</i> 13.1	Realizar una ingesta de HCO mínima de 3 veces a la semana
<i>Objetivo Específico</i> 13.2	Modificar la comida previa a la competición
<i>Objetivo Específico</i> 13.3	Mantener la frecuencia de consumo de frutas, verduras y proteínas.

Capítulo 6

Programa de intervención

6.1. Secuenciación de las fases de entrenamiento del programa de intervención

A continuación, se presenta en primer lugar la planificación elaborada previa a la intervención, seguida de la planificación desarrollada finalmente, con las respectivas modificaciones:

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8
FECHA	6/07/2015 12/07/2015	13/07/2015 19/07/2015	20/07/2015 26/07/2015	27/07/2015 2/08/2015	3/08/2015 9/08/2015	10/08/2015 16/08/2015	17/08/2015 23/08/2015	24/08/2015 30/08/2015
MICROCICLO	RA	C1	C2	C1	C2	C2/C3	TAP	TAP
CARGA								
MESOCICLO	A	A	A	A	T	T	R	R
ETAPA	1							
MACROCICLO	1							
SEMANA	9	10	11	12	13	14	15	16
FECHA	31/08/2015 6/09/2015	7/09/2015 13/09/2015	14/09/2015 20/09/2015	21/09/2015 27/09/2015	28/09/2015 4/10/2015	5/10/2015 11/10/2015	12/10/2015 18/10/2015	19/10/2015 25/10/2015
MICROCICLO	RA	C1	C1	C2	C2/C3	TAP	TAP	EVAL.
CARGA								
MESOCICLO	A	A	A	T	T	R	R	
ETAPA	2							
MACROCICLO	1							

Figura 20. Programa de intervención planificado. Nota: competiciones principales de color rojo (semanas 8 y 15) y competiciones secundarias de color naranja (semanas 3, 5, 11 y 13).

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	
FECHA	6/07/2015 12/07/2015	13/07/2015 19/07/2015	20/07/2015 26/07/2015	27/07/2015 2/08/2015	3/08/2015 9/08/2015	10/08/2015 16/08/2015	17/08/2015 23/08/2015	24/08/2015 30/08/2015	
MICROCICLO	RA	C1	C2	C1	C2	C2/C3	TAP	TAP	
CARGA									
MESOCICLO	A	A	A	A	T	T	R	R	
ETAPA	1								
MACROCICLO	1								
SEMANA	9	10	11	12	13	14	15	16	17
FECHA	31/08/2015 6/09/2015	7/09/2015 13/09/2015	14/09/2015 20/09/2015	21/09/2015 27/09/2015	28/09/2015 4/10/2015	5/10/2015 11/10/2015	12/10/2015 18/10/2015	19/10/2015 25/10/2015	26/10/2015 01/11/2015
MICROCICLO	R	C1	C1	C2	C2/C3	TAP	TAP	EVAL.	EVAL.
CARGA									
MESOCICLO	DESCANSO	A	A	T	T	R	R		
ETAPA	2								
MACROCICLO	1								

Figura 21. Programa de intervención modificado definitivo. Nota: competiciones principales de color rojo (semanas 8 y 15) y competiciones secundarias de color naranja (semanas 3, 5, 11 y 13).

La decisión de realizar dos etapas radica principalmente en dos causas. La primera es la fecha en que tienen lugar las dos competiciones objetivo (semanas 8 y 15), con una diferencia de 7 semanas entre ambas; la segunda es la necesidad de mantener un estado de forma estable para poder competir tanto en estas carreras, como en las secundarias pertenecientes a la Copa Diputación (semanas 3, 5 y 11).

Las principales modificaciones llevadas a cabo se localizan en la 2ª etapa y se deben especialmente a dos razones:

- La primera es la **lesión** que tuvo lugar en la **semana 9**, la cual necesitó de un periodo de descanso de una semana, seguido de una reincorporación y adaptación progresiva a los entrenamientos, reduciendo la carga en los dos microciclos posteriores (semanas 10 y 11).
- La segunda se sustenta en el **impedimento** de realizar la **competición de la semana 13**, debido a que la deportista no se encontraba en León ese día por motivos personales. En sustitución de dicha competición se realizó una sesión de carrera en montaña.

Tabla 33. Secuenciación de objetivos y contenidos de la fase 1 del programa de intervención

SECUENCIACIÓN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN			
ETAPA 1			
A	T	R	
OBJETIVOS			
RESISTENCIA	Habilidades básicas: <ul style="list-style-type: none"> Resistencia aeróbica Técnica de carrera 	Habilidades específicas deportivas: <ul style="list-style-type: none"> Resistencia aeróbica-anaeróbica Técnica de carrera 	Preparación integradora: <ul style="list-style-type: none"> Rendimiento modelado Resistencia específica Táctica específica de competición
FUERZA	Restablecer la movilidad Corregir desequilibrios musculares Aprendizaje patrones motores básicos Estabilidad lumbo-pélvica básica	Restablecer la movilidad Corregir desequilibrios musculares Estabilidad lumbo-pélvica avanzada Resistencia muscular core Control neuromuscular	Estabilidad lumbo-pélvica avanzada Resistencia muscular extremidades inferiores y core Control neuromuscular Fuerza explosivo-reactiva
CONTENIDOS			
RESISTENCIA	<u>ENTR. CRUZADO</u> Método CUE <u>CARRERA</u> Método CUE Método CV1 Método CV montaña CP secundaria Énfasis en Fase I	<u>ENTR. CRUZADO</u> Método CUE <u>CARRERA</u> Método CUE Método CV1-CV2 Método CV montaña Método IEL CP secundaria Énfasis Fase II-III	<u>ENTR. CRUZADO</u> Método CUE <u>CARRERA</u> Método CUE Método IEL-IEM Método CV (montaña) CP principal Énfasis en Fase III
Distribución polarizada de la carga			



FUERZA	<p>Ejercicios básicos core</p> <p>Ejercicios activación músculos inhibidos</p> <p>Patrones movimiento</p> <p>Ejercicios técnica carrera</p> <p>Liberación miofascial</p>	<p>Ejercicios avanzados core</p> <p>Estimulación sensorio- motora</p> <p>Ejercicios técnica carrera</p> <p>Liberación miofascial</p>	<p>Ejercicios avanzados core</p> <p>Estimulación sensorio- motora</p> <p>Pliometría</p> <p>Cuestas</p> <p>Ejercicios técnica carrera</p> <p>Liberación miofascial</p>
---------------	--	--	---

Tabla 34. Secuenciación de objetivos y contenidos de la fase 2 del programa de intervención

SECUENCIACIÓN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN			
ETAPA 2			
A	T		R
PROCESO RECUP. LESIÓN			
OBJETIVOS			
RESISTENCIA	Habilidades básicas: <ul style="list-style-type: none"> Resistencia aeróbica Técnica de carrera 	Habilidades específicas deportivas: <ul style="list-style-type: none"> Resistencia aeróbica-anaeróbica Técnica de carrera 	Preparación integradora: <ul style="list-style-type: none"> Rendimiento modelado Resistencia específica Táctica específica de competición
FUERZA	Estabilidad lumbo-pélvica avanzada Resistencia muscular core Control neuromuscular	Estabilidad lumbo-pélvica avanzada Resistencia muscular core Control neuromuscular Resistencia muscular y estabilidad avanzada del core en movimientos funcionales Fuerza explosivo-reactiva	Resistencia muscular y estabilidad avanzada del core en movimientos funcionales Resistencia muscular extremidades inferiores Control neuromuscular Fuerza explosivo-reactiva
CONTENIDOS			
RESISTENCIA	<u>ENTR. CRUZADO</u> Método CUE <u>CARRERA</u> Método CUE Método CV1 CP secundaria Énfasis en Fase I	<u>ENTR. CRUZADO</u> Método CUE <u>CARRERA</u> Método CUE Método CV1-CV2 Método CV montaña Método IEL Énfasis Fase II-III	<u>ENTR. CRUZADO</u> Método CUE <u>CARRERA</u> Método CUE Método IEL-IEM Método CV (montaña) CP principal Énfasis en Fase III
Distribución polarizada de la carga			



FUERZA	Ejercicios avanzado core Estimulación sensorio- motora Ejercicios técnica carrera Liberación miofascial	Ejercicios avanzados core Estimulación sensorio- motora Entrenamiento de movimiento funcional Pliometría Ejercicios técnica carrera Liberación miofascial	Entrenamiento de movimiento funcional Estimulación sensorio- motora Pliometría Cuestas Ejercicios técnica carrera Liberación miofascial
---------------	---	--	--

6.2. Fase 1 del programa de intervención

Esta fase tiene lugar entre los días 6/07/2015 y 30/08/2015 y tiene una duración total de 8 semanas. El mesociclo de acumulación consta de 4 semanas, con el propósito de generar unas adaptaciones sólidas que mantengan sus efectos residuales durante toda la etapa. El mesociclo de transformación dura 2 semanas, en el cual la carga aumenta en todas sus dimensiones. Se finaliza con un mesociclo de realización de 2 semanas, que actuará como tapering, permitiendo que la corredora se recupere de la sobrecarga anterior y se dé una supercompensación de cara a maximizar el rendimiento en la competición.

6.2.1. Objetivos específicos.

Los objetivos de cada fase se presentan en función de los mesociclos:

Tabla 35. *Objetivos específicos de la fase 1 del programa de intervención*

ACUMULACIÓN	
RESISTENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora del UA. • Aumentar la eficiencia aeróbica. • Mejorar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados mediante la mejora de la oxidación de grasas y el aumento de sus depósitos. • Mejora de la técnica de carrera, aumentando el rango de braceo en el plano sagital.
FUERZA	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje de los patrones de movimiento básicos. • Mejorar los niveles de movilidad de cadera. • Corregir los desequilibrios musculares. • Activar los músculos inhibidos (estabilizadores de la cadera: glúteo medio) y aumentar la complianza de los músculos acortados (gastrocnemio, sóleo. TFL y piriforme). • Conseguir una estabilidad lumbo-pélvica básica.
TRANSFORMACIÓN	
RESISTENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora del UAN. • Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados en condiciones de umbral anaeróbico. • Mejora de la oxidación del glucógeno y sus depósitos a través de adaptaciones centrales principalmente. • Mejora de la técnica de carrera, aumentando el rango de braceo en el plano sagital.
FUERZA	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los niveles de movilidad de cadera. • Corregir los desequilibrios musculares. • Activar los músculos inhibidos (estabilizadores de la cadera: glúteo medio) y aumentar la complianza de los músculos acortados (gastrocnemio, sóleo. TFL y piriforme). • Conseguir una estabilidad lumbo-pélvica avanzada. • Potenciar la resistencia muscular de los músculos del core. • Mejora del control neuromuscular y la coordinación en posiciones específicas.

REALIZACIÓN	
RESISTENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora del VO2max. • Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos en condiciones próximas e iguales al VO2max a través principalmente de adaptaciones periféricas. • Asimilación del ritmo de carrera en competición. • Establecer y simular las estrategias físicas y nutricionales de cara a la competición.
FUERZA	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir una estabilidad lumbo-pélvica avanzada. • Potenciar la resistencia muscular de la extremidades inferiores y el core. • Mejora del control neuromuscular y la coordinación en posiciones específicas. • Mejorar los niveles de fuerza explosivo-reactiva de las extremidades inferiores.

6.2.2. Contenidos secuenciados.

Tabla 36. *Contenidos secuenciados de la fase 1 del programa de intervención*

ACUMULACIÓN	
RESISTENCIA	<u>Entrenamiento cruzado (máquina elíptica y bicicleta estática)</u> Método continuo uniforme extensivo
	<u>Entrenamiento de carrera</u> <ul style="list-style-type: none"> • Método continuo uniforme extensivo • Método continuo variable 1 y continuo variable por montaña • Competición secundaria
	Distribución polarizada de la carga acentuada con predominio de tiempo de entrenamiento en fase I.
FUERZA	Ejercicios de activación analíticos de la musculatura profunda y de los músculos inhibidos.
	Asimilar los patrones básicos de movimiento.
	Ejercicios de estabilidad lumbo-pélvica básica en posiciones estables
	Ejercicios de técnica de carrera como método de calentamiento en las sesiones de resistencia.
	Ejercicios de liberación miofascial mediante foam roller en la vuelta a la calma de las sesiones.

TRANSFORMACIÓN	
RESISTENCIA	<u>Entrenamiento cruzado (máquina elíptica y bicicleta estática)</u> Método continuo uniforme extensivo
	<u>Entrenamiento de carrera</u> <ul style="list-style-type: none"> • Método continuo uniforme extensivo (pre-competición) • Método continuo variable 1, continuo variable 2, continuo variable por montaña • Método interválico extensivo largo • Competición secundaria
	Menor distribución polarizada de la carga por aumento de tiempo de entrenamiento en fase II.
FUERZA	Integración de la activación de la musculatura profunda y de los músculos inhibidos en ejercicios de estabilidad lumbo-pélvica avanzada en diferentes posiciones.
	Estimulación sensorio-motora en ejercicios propioceptivos estáticos y dinámicos a través de la carga unipodal y la variación de posiciones.
	Ejercicios de técnica de carrera como método de calentamiento en las sesiones de resistencia.
	Ejercicios de liberación miofascial mediante foam roller en la vuelta a la calma de las sesiones.
REALIZACIÓN	
RESISTENCIA	<u>Entrenamiento cruzado (máquina elíptica)</u> Método continuo uniforme extensivo
	<u>Entrenamiento de carrera</u> <ul style="list-style-type: none"> • Método continuo uniforme extensivo • Método interválico extensivo largo y medio • Método continuo variable (montaña) • Competición principal
	Distribución polarizada de la carga acentuada con aumento de tiempo de entrenamiento en fase III.

FUERZA	Entrenamiento pliométrico en la primera fase del tapering.
	Entrenamiento de estabilidad lumbo-pélvica avanzada en diferentes posiciones.
	Estimulación sensorio-motora en ejercicios propioceptivos estáticos y dinámicos a través de la carga unipodal y la variación de posiciones.
	Entrenamiento interválico extensivo largo en cuestas.
	Ejercicios de técnica de carrera como método de calentamiento en las sesiones de resistencia.
	Ejercicios de liberación miofascial mediante foam roller en la vuelta a la calma de las sesiones.

6.2.3. Metodología.

La metodología llevada a cabo difiere en función de la orientación del entrenamiento:

- En el entrenamiento de resistencia una parte de las sesiones no fueron presenciales. Por ello, durante las primeras semanas tuvo lugar un proceso de familiarización de la cliente con el reloj Suunto y las variables de control del entrenamiento, como la FC Y la RPE. Estas sesiones se desarrollaban al aire libre tanto en zona urbana como montañosa. El entrenamiento específico de montaña y las competiciones se desarrollaban los fines de semana, cuando la cliente tenía al alcance un terreno óptimo para la práctica del *trail running*. El entrenamiento cruzado de elíptica y bicicleta estática tenía lugar en las instalaciones de la Casa de Asturias en León o en el centro deportivo Supera. Las sesiones de ciclismo se desarrollaron en la bicicleta estática por razones de compatibilidad y tiempo de entrenamiento en las sesiones concurrentes, así como por la mayor facilidad que aporta a la hora de controlar la intensidad del entrenamiento.



- Las sesiones de entrenamiento cruzado se realizan con tres objetivos:
 - Uno de ellos es utilizarlo como método de recuperación activa el día posterior a una competición o entrenamiento en montaña, manteniendo una intensidad baja-moderada.
 - El segundo es como herramienta para desarrollar los entrenamientos en fase I y acumular tiempo en esta zona que permita mantener la orientación polarizada del entrenamiento.
 - Igualmente, este tipo de entrenamiento, al tener un impacto muy reducido en comparación con la carrera, genera menos interferencias y fatiga en las sesiones concurrentes.

- En el entrenamiento de fuerza, todas las sesiones posibles fueron presenciales, excepto los días que la cliente no estaba disponible, en especial durante la primera etapa, donde una ejecución correcta era requisito imprescindible para lograr el progreso deseado. La evolución de estas sesiones fue progresiva, en base a los objetivos motores que iba alcanzando la cliente. La técnica de enseñanza utilizada ha sido la instrucción directa, a través de un estilo de enseñanza de mando directo modificado y una estrategia en la práctica analítica. Es decir, se enseñaba cada ejercicio enfatizando los aspectos claves que la corredora debía tener en cuenta en la ejecución. Cuando se hubiera adquirido un dominio del control motor de dicho ejercicio, se aumentaba la dificultad integrando un nuevo estímulo. Estos entrenamientos se han desarrollado en zonas públicas (parques etc.) como en las instalaciones de los centros Supera y Casa Asturias en León. La mayoría de materiales necesarios han sido aportados por el entrenador.

- La orden de entrenamiento de las sesiones concurrentes se estableció basándose en las premisas de García-Pallarés e Izquierdo (2011):
 - Durante la primera etapa, el entrenamiento de la estabilización lumbopélvica básica se realizaba previo a la sesión de resistencia, con el objetivo de que el aprendizaje motor tuviera lugar en ausencia de fatiga. La misma secuencia se siguió los días de entrenamiento pliométrico, con



vistas a maximizar el rendimiento en el trabajo con orientación a la fuerza explosivo-reactiva.

- Sin embargo, en las sesiones de entrenamiento de la estabilización lumbopélvica avanzada y en el entrenamiento funcional, la secuencia se invirtió, desarrollándose primero el entrenamiento de resistencia y posteriormente el de fuerza, para dotar a éste último de mayor dificultad, debido a la realización en condiciones de cierta fatiga.

Los días de entrenamiento, la cliente compartía con el entrenador los datos de la sesión registrados por el reloj Suunto, a través de la plataforma Movescount. De esta manera, se analizaban las variables de entrenamiento de cada sesión y se hacían las modificaciones oportunas en la planificación en caso necesario.

El mesociclo de **A** contiene un progresivo incremento de la carga durante las tres primeras semanas. El primer microciclo se establece como recuperación activa debido a la carga que lleva acumulada la cliente durante toda la temporada y así facilitar un estado de recuperación óptimo para el inicio del programa. Para llevar a cabo esta idea, el entrenamiento de resistencia del mesociclo se basó en una intensidad cercana al **umbral aeróbico** y un elevado volumen de carrera, el cual aumentaba paulatinamente durante el mesociclo. Una vez a la semana se desarrollaba un entrenamiento específico en montaña con la intención de incluir desnivel y aumentar el volumen, el cual fue incrementándose progresivamente. El entrenamiento de fuerza se dedicó en primer lugar a restablecer un equilibrio muscular, mediante la activación de los músculos inhibidos o fásicos, para su posterior integración en los ejercicios de fuerza y el estiramiento y la ganancia de movilidad de la musculatura tónica y acortada. Asimismo, se comenzó con el aprendizaje de los **patrones motores**. La cliente asimiló rápidamente los conceptos, por lo que el entrenamiento básico de la **estabilización lumbo-pélvica** pudo comenzarse en este mesociclo.

La **4ª semana** se corresponde con el microciclo de **descarga**, en el cual se produce una reducción de la carga para favorecer la adaptación de los entrenamientos previos y adquirir un estado relativo de recuperación para afrontar el mesociclo de **T**.



Éste abarca las dos siguientes semanas, en las cuales varía la orientación del entrenamiento de resistencia hacia una **mayor intensidad**, con la inclusión de métodos continuos variables a mayor intensidad de VO₂máx y de interválicos. La progresión en estas sesiones se centró primero en la intensidad (>90% VAM) y posteriormente en el número de repeticiones o tiempo en VO₂máx. El entrenamiento de fuerza progresa hacia la adquisición de una estabilidad lumbo-pélvica avanzada y el control neuromuscular mediante ejercicios propioceptivos, la mayoría en superficie estable. La respuesta y recuperación al entrenamiento de esta fase fue satisfactorio, ya que la cliente no comunicó ningún síntoma de sobrecarga ni de excesiva fatiga acumulada.

Por último, el mesociclo de **R** comprende las dos últimas semanas. En este periodo, se produce una **reducción** notable del **volumen**, aunque en menor medida a la propuesta por los autores, debido a que el volumen semanal de entrenamiento previo no es excesivo. La frecuencia y la intensidad se mantienen. En las sesiones de resistencia predomina el **HIIT** (con una disminución del volumen de la sesión) realizado en **cuestas** en el último microciclo para generar especificidad, aunque con 4 días de antelación a la competición para no generar fatiga residual, mientras que en las de fuerza se mantiene el entrenamiento avanzado del core y el de control neuromuscular. Además, se realiza una sesión de fuerza específica de carrera mediante el método **pliométrico** en la primera semana, como estímulo de preparación a la competición principal. El volumen de este tipo de entrenamiento comenzará siendo bajo para evitar que el alto impacto generado en las sesiones pueda producir algún tipo de afectación musculoesquelética.

Las sesiones de resistencia de alta intensidad son aquellas que peor tolera la cliente, ya que le supone un gran esfuerzo mantener intensidades elevadas, al igual que el desarrollo de la recuperación activa mediante carrera a muy baja intensidad en favor de la recuperación pasiva entre las repeticiones. Sin embargo, las sensaciones generales de la corredora fueron muy positivas, en especial en la semana previa a la competición, donde comentaba encontrarse con una gran energía y motivación de cara a la carrera.

La progresión en el entrenamiento de fuerza se ha basado en la siguiente propuesta:

Tabla 37. *Periodización del entrenamiento del core (Fredericson y Moore, 2005).*

Preparación general/de base	
Frecuencia	3 sesiones/semana
Volumen	3 series de 15-20 reps.
Objetivos	Restablecer la movilidad y corregir cualquier desequilibrio muscular. Ejercicios de estabilidad fundamental del core Estimulación sensorio-motora.
Progresión	Evolucionar de posición tumbado en posición supina o a cuadrupedia y progresar a ejercicios de pie más funcionales (pisada-zancada-saltos-unipodal)
Preparación específica	
Frecuencia	2-3 sesiones/semana
Volumen	2-3 series de 10-15- reps.
Objetivos	Ejercicios avanzados de estabilidad del core. Entrenamiento de movimiento funcional.
Progresión	La progresión durante el programa debe centrarse en “una postura corporal correcta con variación de los patrones de movimiento en los tres planos de movimiento. Los atletas pueden progresar a través de los 3 planos de movimiento, realizando ejercicios similares en tablas de equilibrio, discos de deslizamiento o bosus, después de que se haya dominado la estabilidad estática del core y el tronco
Periodo Competitivo	
Frecuencia	1-2 sesiones/semana
Volumen	2-3 series de 8-10 reps.
Objetivos	Similar al entrenamiento de preparación específica, con la inclusión de ejercicios pliométricos.
Progresión	Ídem Saltos bipodales-unipodales



El entrenamiento HIIT en llano del programa de intervención se basa en la metodología expuesta en la tabla 21 (Chicharro, 2015); mientras que este mismo entrenamiento en pendiente recoge los parámetros de la tabla 23 (Barnes y col., 2013).

Los parámetros de la fase del tapering se rigen según el estudio de Bosquet y col., 2007 y la tabla 24 según el estudio de Wilson y Wilson (2008).

6.2.4. Sesiones.

A continuación se detallan las sesiones de entrenamiento tipo en función del objetivo principal de cada una. Señalar que las variables de entrenamiento como el volumen, la intensidad, la densidad y la variabilidad de los ejercicios realizados se veían modificadas en cada sesión con el fin de individualizar el entrenamiento y maximizar así las adaptaciones de la deportista en cada momento. Las imágenes correspondientes a las sesiones descritas se pueden ver en el apartado *Anexos 6.1*.

Sesiones de entrenamiento de la fuerza

Tabla 38. Sesión de estabilidad lumbo-pélvica básica

SESIÓN DE ESTABILIDAD LUMBO-PÉLVICA BÁSICA					
MACROCICLO	1	MESOCICLO	A	MICROCICLO	3 (C2)
FECHA	20/07/2015				
DURACIÓN	51 minutos				
LUGAR	Sala de musculación Casa de Asturias en León Sala aeróbica Casa de Asturias en León				
MATERIAL					
Banda elástica cerrada de menor diámetro Banda elástica cerrada de mayor diámetro Máquina elíptica					
OBJETIVOS					
<ul style="list-style-type: none"> • Restablecer la movilidad. • Corregir los desequilibrios musculares mediante la activación de músculos inhibidos. • Integrar la técnica de <i>bracing</i> en movimientos básicos. • Mejorar la estabilidad central. • Desarrollar la resistencia muscular del core. • Mejorar el ROM y la complianza musculo-tendinosa de los músculos tónicos (vuelta a la calma). 					
CALENTAMIENTO					
Máquina elíptica al 60% VO ₂ máx (Z2) durante 5 minutos.					
<u>Series de movilidad del core</u>					
Son una secuencia dinámica de movimientos que se realizan sin recuperación entre los ejercicios. En aquellos donde no se especifican repeticiones, significa que el tiempo en esa posición es la transición de un movimiento a otro. Se realizará 1 serie.					

Ejercicio	Repeticiones/Tiempo
A. Posición unipodal B. Tracción de pierna hacia el cuerpo C. Empuje de la pierna lejos del cuerpo D. Estiramiento del cuádriceps	Transición
Bisagra de cadera unipodal	5 reps/ pierna
A. Posición de overhead squat de pie B. Bisagra de cadera hasta tocarse los pies C. Posición de media sentadilla D. Rotación con una mano hacia el techo	D. 5 reps
A. Lunge profundo B. Rotación de mano pierna adelantada hacia el techo	A. 2 reps B. 5 reps
A. Plancha prona con apoyo de rodillas B. Rotación en T con mano izquierda levantada C. Transición a la otra mano D. Rotación en T con la mano derecha	A. 20 s B. 5 reps D. 5 reps
A. Extensión overhead en cuadrupedia (circunducciones) B. Extensión lateral de 90° en cuadrupedia C. Elevación pierna recta apoyo pie cuadrupedia D. Elevación lateral de la pierna en cuadrupedia	8 reps /movimiento
A. Posición de rodillas B. Arrodillarse con las caderas apoyadas en tobillos C. Manos en tobillos D. Arrodillarse con las caderas adelante para estirar	5 reps. secuencia
A. Posición superior de push-up B. Pie derecho a cara externa de la mano derecha C. Posición de media sentadilla D. Posición de media sentadilla overhead E. Posición de squat overhead de pie	A y B. 2 reps/ pierna D y E. 2 reps

PARTE PRINCIPAL

Ejercicios de estabilidad lumbo-pélvica básica realizados en circuito.

Volumen: 4 series de 12-20 reps.

Tiempo de recuperación entre series: 60 s.

Ejercicio	Repeticiones/Tiempo	Carga
Clam Shell con resistencia elástica en rodillas	15 reps por lado	Banda elástica
Dead bug contralateral con brazo y pierna a 90°	15 reps por lado	-
Curl-up (Mcgill)	12 reps	-
Extensión posterior en prono con hombros a 90% abd.	15 reps	-
Plancha prona con flexión de cadera	30 s	-
Plancha lateral rodillas flexionadas	25 s	-
Bridge bipodal con talones apoyados y resistencia elástica en rodillas	20 reps	Banda elástica
Extensión de cadera-rodilla en cuadrupedia	15 reps	-
Press frontal de rodillas con resistencia elástica	15 reps	Banda elástica



VUELTA A LA CALMA	
Estiramientos estáticos pasivos y activos	
Flexores plantares: gastrocnemio y sóleo.	20-30 seg.
Extensores de cadera y flexores de rodilla: bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso.	
Flexores de cadera y extensores de rodilla: psoas-iliaco, recto anterior.	
Aductores y rotadores externos de cadera: aductor mediano y menor.	
Abductores y rotadores externos de cadera: glúteo mayor, TFL, pelvitrocantéreos (piramidal).	
Flexores y rotadores internos de rodilla: sartorio y recto interno.	
Inclinador lateral de la columna vertebral: cuadrado lumbar.	
OBSERVACIONES	
<p>RPE post-sesión (30min): 4</p> <p>La corredora va asimilando e integrando los conceptos y se nota una notable mejoría en la integración de la secuencia estabilidad-movimiento en las diferentes posiciones. El ejercicio del curl-up le provoca una excesiva tensión en la zona cervical debido a que aún debe incidir en iniciar el movimiento desde el abdomen. Como solución, se disminuyó el ROM del movimiento para ayudar a percibir la diferencia de tensión.</p>	

Tabla 39. Sesión de estabilidad lumbo-pélvica avanzada

SESIÓN DE ESTABILIDAD LUMBO-PÉLVICA AVANZADA					
MACROCICLO	1	MESOCICLO	R	MICROCICLO	7 (TAP)
FECHA	21/08/2015				
DURACIÓN	52 minutos				
LUGAR	Sala de musculación Casa de Asturias en León Sala aeróbica Casa de Asturias en León				
MATERIAL					
Banda elástica cerrada de menor diámetro Banda elástica cerrada de mayor diámetro Step Máquina elíptica					
OBJETIVOS					
<ul style="list-style-type: none"> • Restablecer la movilidad. • Corregir los desequilibrios musculares mediante la activación de músculos inhibidos. • Integrar la técnica de <i>bracing</i> en movimientos estables e inestables. • Mejorar la estabilidad central. • Desarrollar la resistencia muscular del core. • Mejorar el ROM y la complianza musculo-tendinosa de los músculos tónicos (vuelta a la calma). 					
CALENTAMIENTO					
Máquina elíptica al 60% VO ₂ máx (Z2) durante 5 minutos.					
<p><u>Series de movilidad del core</u></p> <p>Son una secuencia dinámica de movimientos que se realizan sin recuperación entre los ejercicios. En aquellos donde no se especifican repeticiones, significa que el tiempo en esa posición es la transición de un movimiento a otro. Se realizará 1 serie.</p>					



Ejercicio	Repeticiones/Tiempo
A. Posición unipodal B. Tracción de pierna hacia el cuerpo C. Empuje de la pierna lejos del cuerpo D. Estiramiento del cuádriceps	Transición
Bisagra de cadera unipodal	6 reps/ pierna
A. Posición de overhead squat de pie B. Bisagra de cadera hasta tocarse los pies C. Posición de media sentadilla D. Rotación con una mano hacia el techo	D. 5 reps
A. Lunge profundo B. Rotación de mano pierna adelantada hacia el techo	A. 2 reps B. 6 reps
A. Plancha prona B. Rotación en T con mano izquierda levantada C. Transición a la otra mano D. Rotación en T con la mano derecha	A. 10 s B. 6 reps D. 6 reps
A. Extensión overhead en cuadrupedia (circunducciones) B. Extensión lateral de 90° en cuadrupedia C. Elevación pierna recta apoyo pie cuadrupedia D. Elevación lateral de la pierna en cuadrupedia	10 reps /movimiento
A. Posición de rodillas B. Arrodillarse con las caderas apoyadas en tobillos C. Manos en tobillos D. Arrodillarse con las caderas adelante para estirar	5 reps. secuencia
A. Posición superior de push-up B. Pie derecho a cara externa de la mano derecha C. Posición de media sentadilla D. Posición de media sentadilla overhead E. Posición de squat overhead de pie	A y B. 2 reps/ pierna D y E. 2 reps

PARTE PRINCIPAL

Ejercicios de estabilidad lumbo-pélvica avanzada realizados en circuito.

Volumen: 3 series de 10-15 reps.

Tiempo de recuperación entre series: 90 s.

Ejercicio	Repeticiones/Tiempo	Carga
Marcha sentada en fit-ball	15 reps.	Fit-ball
Plancha prona con circunducciones de hombro en fit-ball	8 reps. en cada sentido	Fit-ball
Plancha lateral con movimiento carrera	10 reps por lado	-
Bridge unipodal talón apoyado	15 reps. por apoyo	-
Flexo-extensión de cadera en decúbito prono con fit-ball	12 reps.	Fit-ball
Bird-dog + abducción pierna y brazo	15 reps.	-
Flexo-extensión de cadera-hombros en fit-ball (fit-ball roll out)	10 reps.	Fit-ball
Elevación de cadera en step con movimiento de carrera	15 reps	Step



VUELTA A LA CALMA	
Estiramientos estáticos pasivos y activos	
Flexores plantares: gastrocnemio y sóleo.	20-30 seg.
Extensores de cadera y flexores de rodilla: bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso.	
Flexores de cadera y extensores de rodilla: psoas-iliaco, recto anterior.	
Aductores y rotadores externos de cadera: aductor mediano y menor.	
Abductores y rotadores externos de cadera: glúteo mayor, TFL, pelvitrocantéreos (piramidal).	
Flexores y rotadores internos de rodilla: sartorio y recto interno.	
Inclinador lateral de la columna vertebral: cuadrado lumbar.	
OBSERVACIONES	
<p>RPE post-sesión (30min): 5</p> <p>La sujeto ha tenido una mayor dificultad en los ejercicios en presencia de inestabilidad externa (fit-ball) para mantener la curvatura lumbar neutra y realizar una correcta disociación lumbopélvica. A través de correcciones puntuales y una disminución de la velocidad de ejecución, se pudo controlar el movimiento en mayor medida.</p>	

Sesiones de entrenamiento de la resistencia

Tabla 40. Sesión interválica de alta intensidad en llano

SESIÓN INTERVÁLICA DE ALTA INTENSIDAD EN LLANO					
MACROCICLO	1	MESOCICLO	T	MICROCICLO	5 (C2)
FECHA	6/08/2015				
DURACIÓN	77 minutos				
LUGAR	Carbajal-Puente castro (Río Bernesga)				
MATERIAL					
-					
OBJETIVOS					
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos en condiciones próximas e iguales al VO_{2max}. • Adaptaciones periféricas: ↑densidad capilar, ↑densidad mitocondrial, ↑enzimas oxidativas, ↑reservas de glucógeno. • Aumentar la eficiencia aeróbica (calentamiento). • Mejorar la técnica de carrera (calentamiento). • Mejorar el ROM y la complianza musculo-tendinosa de los músculos tónicos (vuelta a la calma). 					
CALENTAMIENTO					
Carrera continua al 65% $VO_{2máx}$ (Z2) durante 20 minutos.					
<p><u>Ejercicios de técnica de carrera</u></p> <p>Todos ellos se realizan a lo largo de una recta de 20m., haciendo las repeticiones necesarias para completar esa distancia y sin descanso entre ejercicios, ya que se retorna a la posición inicial mediante carrera a trote a muy baja intensidad.</p>					

Ejercicios							
1. Respiraciones amplias llevando brazos atrás 2. Caminar rápido + movilidad de hombros mediante circunducciones 3. Marcha militar 4. Zancadas adelante 5. Correr hacia atrás 6. Carioca (1 vez por cada lado) 7. Equilibrio a 1 pierna alternativo 8. Habilidades de skip: <ul style="list-style-type: none"> • Skipping bajo • Skipping alto • Paso lateral de valla skipping • Impulsiones a 1 pierna • Talones a glúteo 9. Rodilla al pecho con brazos 10. Extensión de cadera de pie 11. Toque de pie (aproximación mano-pie contralateral) 12. Skipping rebote 13. Zancadas explosivas (3 reps.) 14. Progresiones de velocidad de carrera de 50m. (2 reps.)							
PARTE PRINCIPAL							
6 repeticiones al 90% de intensidad de la VAM en terreno llano.							
Nº series	Nº reps	Intensidad (km/h)		Ritmo (min/km)		FC (lpm.)	
		Velocidad media	Velocidad máxima	R. medio	R. máximo	FC media	FC máxima
-	6	10,8	14,4	5:33	4:10	151	180
Duración total (min)	Distancia total (m)	Tipo recup.	Desnivel (m)		Cadencia media (zanc/min)	RPE	Tiempo recup. VFC (h)
			+	-			
61 (36)	10290 (6490)	Activa	15	17	87	7	14
Tiempo en zonas (min)							
1	2	3	4	5			
8	30	5	3	15			

INTERVALOS											
Nº reps .	V. media	R. medio	FC	Tiemp o	Tiempo			Dist.	Desnivel		Cd
					-	+	-		+	-	
1	13,8	4:21	173	180	-	180	-	690	-	-	90
RC	8,25	7:16	128	180	-	180	-	410	-	-	85
2	13,6	4:25	175	180	-	180	-	680	-	-	91
RC	7,8	7:42	130	180	-	180	-	390	-	-	84
3	13,5	4:27	176	180	-	180	-	670	-	-	90
RC	7,6	7:54	131	180	-	180	-	380	-	-	84
4	13,6	4:25	177	180	-	180	-	680	-	-	92
RC	7,7	7:48	131	180	-	180	-	380	-	-	84
5	13,5	4:27	177	180	-	180	-	670	-	-	91
RC	7,5	8:00	132	180	-	180	-	380	-	-	85
6	13,4	4:29	178	180	-	180	-	670	-	-	90
RC	7,8	7:42	132	180	-	180	-	390	-	-	85



VUELTA A LA CALMA	
Carrera continua al 60% VO ₂ máx (Z2) durante 5 minutos.	
Estiramientos estáticos pasivos y activos	
Flexores plantares: gastrocnemio y sóleo.	20-30 seg.
Extensores de cadera y flexores de rodilla: bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso.	
Flexores de cadera y extensores de rodilla: psoas-iliaco, recto anterior.	
Aductores y rotadores externos de cadera: aductor mediano y menor.	
Abductores y rotadores externos de cadera: glúteo mayor, TFL, pelvitrocantéreos (piramidal).	
Flexores y rotadores internos de rodilla: sartorio y recto interno.	
Inclinador lateral de la columna vertebral: cuadrado lumbar.	
OBSERVACIONES	
La corredora ha mostrado sensaciones de un mayor esfuerzo y mayor dificultad para completar la sesión. Concretamente, a la hora de realizar la recuperación activa entre las series. Por otro lado, la corredora muestra una buena capacidad de asimilación de los ritmos de carrera, alcanzando y manteniendo la velocidad objetivo con relativa facilidad a través del feedback del reloj-GPS.	

Tabla 41. *Sesión continua extensiva*

SESIÓN CONTINUA EXTENSIVA					
MACROCICLO	1	MESOCICLO	A	MICROCICLO	4 (C1)
FECHA	29/07/2015				
DURACIÓN	65 minutos				
LUGAR	Carbajal-Puente castro (Río Bernesga)				
MATERIAL					
-					
OBJETIVOS					
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la eficiencia aeróbica. • Mejorar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados mediante la mejora de la oxidación de grasas y el aumento de sus depósitos. • Mejorar la técnica de carrera. • Mejorar el ROM y la complianza musculotendinosa de los músculos tónicos. 					
CALENTAMIENTO					
Carrera continua al 60% VO ₂ máx (Z ₂) durante 10 minutos.					
<u>Ejercicios de técnica de carrera</u> <p>Todos ellos se realizan a lo largo de una recta de 20m., haciendo las repeticiones necesarias para completar esa distancia y sin descanso entre ejercicios, ya que se retorna a la posición inicial mediante carrera a trote a muy baja intensidad.</p>					



Ejercicios							
1. Respiraciones amplias llevando brazos atrás 2. Caminar rápido + movilidad de hombros mediante circunducciones 3. Marcha militar 4. Zancadas adelante 5. Correr hacia atrás 6. Carioca (1 vez por cada lado) 7. Equilibrio a 1 pierna alternativo 8. Habilidades de skip: a. Skipping bajo b. Skipping alto c. Paso lateral de valla skipping d. Impulsiones a 1 pierna e. Talones a glúteo 9. Rodilla al pecho con brazos 10. Extensión de cadera de pie 11. Toque de pie (aproximación mano-pie contralateral) 12. Skipping rebote 13. Zancadas explosivas (2 reps.) 14. Progresiones de velocidad de carrera de 50m. (1 rep.)							
PARTE PRINCIPAL							
Carrera continua al 65% VO ₂ máx (Z2) durante 50 minutos en terreno llano.							
Nº series	Nº reps	Intensidad (km/h)		Ritmo (min/km)		FC (lpm)	
		Velocidad media	Velocidad máxima	R. medio	R. máximo	FC media	FC máxima
1	1	9,61	13	10:15	4:37	146	153
Duración total (min)	Distancia total (m)	Tipo recup.	Desnivel (m)		Cadencia media (zanc/min)	RPE	Tiempo recup. VFC (h)
			+	-			
65	10380	-	4	5	88	3	8
Tiempo en zonas (min)							
1	2	3	4	5			
6	52	6	0	1			



VUELTA A LA CALMA	
Carrera continua al 60% VO ₂ máx (Z2) durante 5 minutos.	
Estiramientos estáticos pasivos y activos	
Flexores plantares: gastrocnemio y sóleo.	20-30 seg.
Extensores de cadera y flexores de rodilla: bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso.	
Flexores de cadera y extensores de rodilla: psoas-iliaco, recto anterior.	
Aductores y rotadores externos de cadera: aductor mediano y menor.	
Abductores y rotadores externos de cadera: glúteo mayor, TFL, pelvitrocantéreos (piramidal).	
Flexores y rotadores internos de rodilla: sartorio y recto interno.	
Inclinador lateral de la columna vertebral: cuadrado lumbar.	
OBSERVACIONES	
<p>La corredora ha mejorado la ejecución de los ejercicios de técnica de carrera, en especial la disociación lumbo-pélvica en aquellos que incluyen una flexión de tronco. Las sensaciones de la corredora han sido positivas. No refleja ningún dolor o molestia. La intensidad planificada parece corresponderse con el umbral aeróbico ya que puede mantener el ritmo estipulado sin inconvenientes durante toda la sesión. La cliente comenta que se encuentra bastante recuperada muscularmente de la competición del domingo anterior.</p>	

**Tabla 42.** Sesión de activación precompetición

SESIÓN DE ACTIVACIÓN PRECOMPETICIÓN					
MACROCICLO	1	MESOCICLO	R	MICROCICLO	8 (TAP)
FECHA	28/08/2015				
DURACIÓN	30 minutos				
LUGAR	Parque Eras de Renueva				
MATERIAL					
-					
OBJETIVOS					
<ul style="list-style-type: none"> • Estimular al organismo para maximizar el rendimiento posterior. • Activar la musculatura de cara a la competición del día siguiente. • Recuperar al organismo de los estímulos precedentes (eliminar sustancias de desecho metabólico, relleno de los depósitos energéticos) • Mejorar la técnica de carrera. • Mejorar el ROM y la complianza musculo-tendinosa de los músculos tónicos. 					
CALENTAMIENTO					
Carrera continua al 60% VO ₂ máx (Z ₂) durante 10 minutos.					



PARTE PRINCIPAL	
<u>Ejercicios de técnica de carrera</u>	
Todos ellos se realizan a lo largo de una recta de 20m., haciendo las repeticiones necesarias para completar esa distancia y sin descanso entre ejercicios, ya que se retorna a la posición inicial mediante carrera a trote a muy baja intensidad.	
Ejercicios	
Respiraciones amplias llevando brazos atrás	
Caminar rápido (talón-punta) + movilidad de hombros mediante circunducciones	
Marcha militar	
Zancadas adelante	
Rebote de tobillos + zig-zag adelante y atrás	
Correr hacia atrás	
Carioca (1 vez por cada lado)	
Equilibrio a 1 pierna alternativo	
Habilidades de skip:	1. Skipping bajo
	2. Skipping alto
	3. Paso lateral de valla skipping
	4. Impulsiones a 1 pierna
	5. Impulsiones a 2 piernas
	6. Talones a glúteo
Rodilla al pecho con brazos	
Extensión de cadera de pie	
Toque de pie (aproximación mano-pie contralateral)	
Skipping rebote	
Zancadas explosivas (2 reps.)	
Progresiones de velocidad de carrera finalizando en z4z-5 (3 rep. de 80-100-120m.)	

VUELTA A LA CALMA	
Carrera continua al 60% VO ₂ máx (Z2) durante 5 minutos.	
Estiramientos estáticos pasivos y activos	
Flexores plantares: gastrocnemio y sóleo.	20-30 seg.
Extensores de cadera y flexores de rodilla: bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso.	
Flexores de cadera y extensores de rodilla: psoas-iliaco, recto anterior.	
Aductores y rotadores externos de cadera: aductor mediano y menor.	
Abductores y rotadores externos de cadera: glúteo mayor, TFL, pelvitrocantéreos (piramidal).	
Flexores y rotadores internos de rodilla: sartorio y recto interno.	
Inclinador lateral de la columna vertebral: cuadrado lumbar.	
OBSERVACIONES	
RPE post-sesión (30min): 1. La sesión se ha desarrollado sin ningún inconveniente. Las altas temperaturas que había durante el entrenamiento han obligado a aumentar ligeramente los tiempos de descanso entre las series de ejercicios de técnica de carrera, para no acumular excesiva fatiga y poder centrar la atención en la ejecución. La corredora comenta que a pesar de no haber dormido las horas necesarias estos días, tiene buenas sensaciones de cara a la competición de mañana.	



6.2.5. Evaluación y control del proceso.

La cliente sufrió una **lesión** tras la finalización de la primera fase del programa. El día posterior a la primera prueba objetivo, la corredora desarrolló una **inflamación** considerable en los músculos posteriores de la **pantorrilla** de la pierna **derecha** (gastrocnemio y sóleo), limitante en los movimientos de marcha y carrera al remitir dolor agudo en la fase de propulsión. Tras haber sido informado, se tomó la decisión de **interrumpir temporalmente** el proceso de **entrenamiento** y derivarla al médico. La cliente se realizó una ecografía dos días después del acontecimiento, y los resultados no revelaron lesión muscular, ósea o ligamentosa de ningún tipo. El diagnóstico achacó la inflamación a una sobrecarga en los músculos gastrocnemio y sóleo, teniendo en cuenta la implicación de éstos en la carrera por montaña. Las recomendaciones médicas se basaron en reposo relativo de 1 semana, acompañado de la aplicación de hielo y elevación de la zona afectada un mínimo de 3 veces al día por un periodo de 10 minutos. **Tras estos 7 días** siguiendo dichas pautas, la inflamación y el dolor remitieron.

A pesar de que el proceso de recuperación fue acelerado, la necesidad de un regreso al entrenamiento progresivo y el escaso tiempo que restaba para la competición final obligó a tomar la decisión de prescindir de la evaluación intermedia, ya que las pruebas encaminadas a evaluar sus parámetros cardiorrespiratorios y su fuerza muscular suponían una carga demasiado elevada, la cual aumentaba exponencialmente el riesgo de recaer de dicha lesión, además de que la cliente, seguramente, no pudiera haber rendido al máximo nivel durante las mismas, debido al escaso plazo de recuperación. La evaluación intermedia se sustituyó por el control de las variables registradas con el reloj y las sensaciones de la cliente mediante la RPE y el POMS. A continuación se detalla la evolución de dichas variables:

Polarización del entrenamiento

ENTRENAMIENTO POLARIZADO											
MACROCICLO 1											
MICROCICLO	A				TOTAL	T		TOTAL	R		TOTAL
	S1	S2	S3	S4		S5	S6		S7	S8	
FASE 1	65,2	67,4	61,8	59,8	63,6	42,1	42,7	42,4	48,0	56,2	52,1
FASE 2	29,4	26,9	29,4	29,0	28,7	43,4	40,6	42,0	30,5	27,2	28,9
FASE 3	5,4	5,8	8,8	11,2	7,8	14,5	16,7	15,6	21,5	16,7	19,1

Figura 22. Valores comparativos de los porcentajes de entrenamiento polarizado en el 1º macrociclo en los diferentes mesociclos (A-T-R).

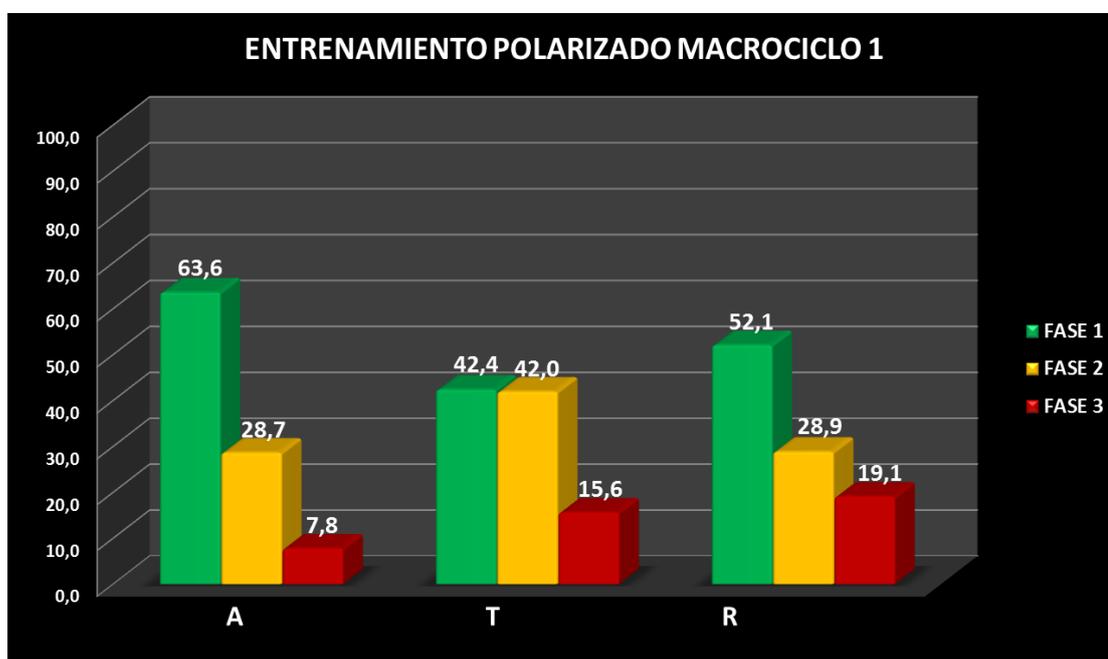


Figura 23. Gráfico comparativo de los porcentajes de entrenamiento polarizado en el 1º macrociclo en los diferentes mesociclos (A-T-R).

En primer lugar, es necesario mencionar que los datos expuestos, tanto del macrociclo primero como del segundo, hacen mención exclusivamente al entrenamiento de carrera, por lo que no se tiene en cuenta el entrenamiento cruzado, el cual suplía parte del entrenamiento de baja intensidad, por lo que si se tuvieran en cuenta estos datos, la acumulación de tiempo en fase I es notablemente mayor, y por tanto la polarización del entrenamiento.

Se puede observar como en el **mesociclo A** los valores se aproximan a las propuestas de entrenamiento polarizado de los diferentes autores, en especial a Esteve-Lanao (2007) (71-21-8%). Existe un énfasis de entrenamiento en fase I (64%), mientras que el porcentaje en fase III se mantiene menor al 10% (8%). Estos datos son causa de la abundancia de entrenamiento continuo extensivo y el reducido volumen de sesiones de alta intensidad. El valor ligeramente superior de fase II es debido a la competición que tuvo lugar la semana 3.

En el **mesociclo T** se produce un aumento del tiempo en fase II y III como consecuencia de la introducción de entrenamientos de cambios de ritmo y de alta intensidad, así como una competición secundaria. La escasa duración del mesociclo dificultó aumentar los tiempos de entrenamiento en fase I.

Por último, en el **mesociclo R**, hay un incremento del tiempo de entrenamiento en fase III (19%), alcanzando un valor semejante al propuesto por Chicharro (2015) para esta fase (20%). Estas dos semanas se han basado en entrenamiento interválico de alta intensidad y el desarrollo del objetivo principal de este macrociclo.

En resumen, se observa cómo se cumplen las expectativas planificadas de un mayor tiempo de entrenamiento en fase I en el mesociclo A, un aumento de fase II en el mesociclo T y un incremento de la fase III en el mesociclo R.

Foster

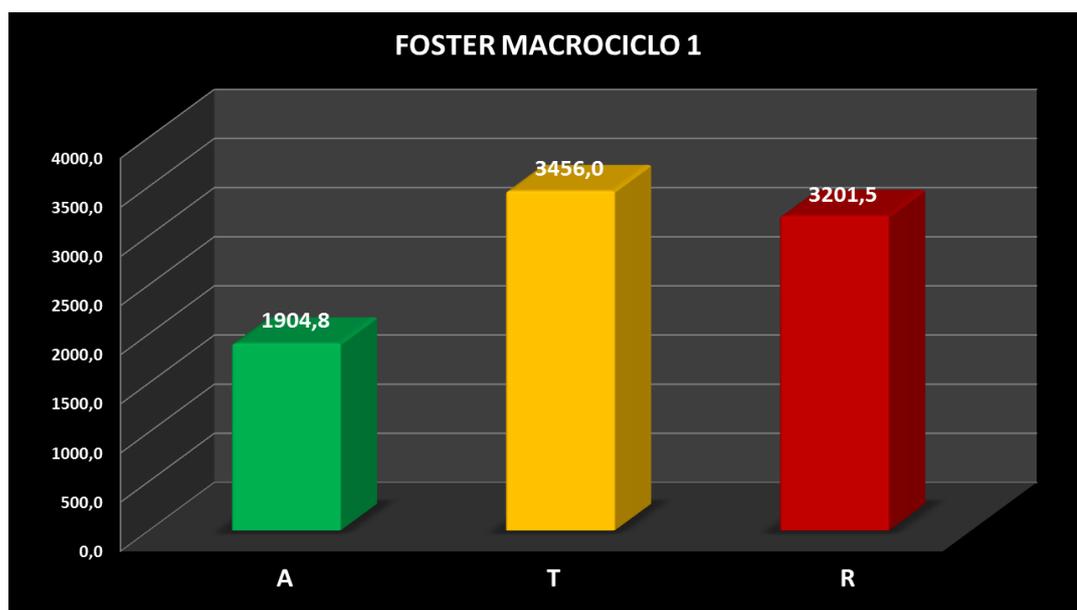


Figura 24. Gráfico comparativo de la suma de los valores del índice Foster en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 1º macrociclo.

Esta medición se basa en la RPE post-entreno (30 min) de la escala 0-10 multiplicado por la duración del entrenamiento (Mújika, 2012). Éste índice de carga tiene en cuenta el entrenamiento de carrera, el cruzado y el de fuerza. La evolución de esta variable se concreta en un aumento en la T en comparación con la A, debido al incremento de la intensidad y al mantenimiento del volumen. La reducción en la R es muy ligera debido a la inclusión de entrenamiento de fuerza de mayor intensidad y con componente explosivo. Las sensaciones subjetivas de la cliente pueden evidenciar una limitada recuperación en este mesociclo.

Trimpi

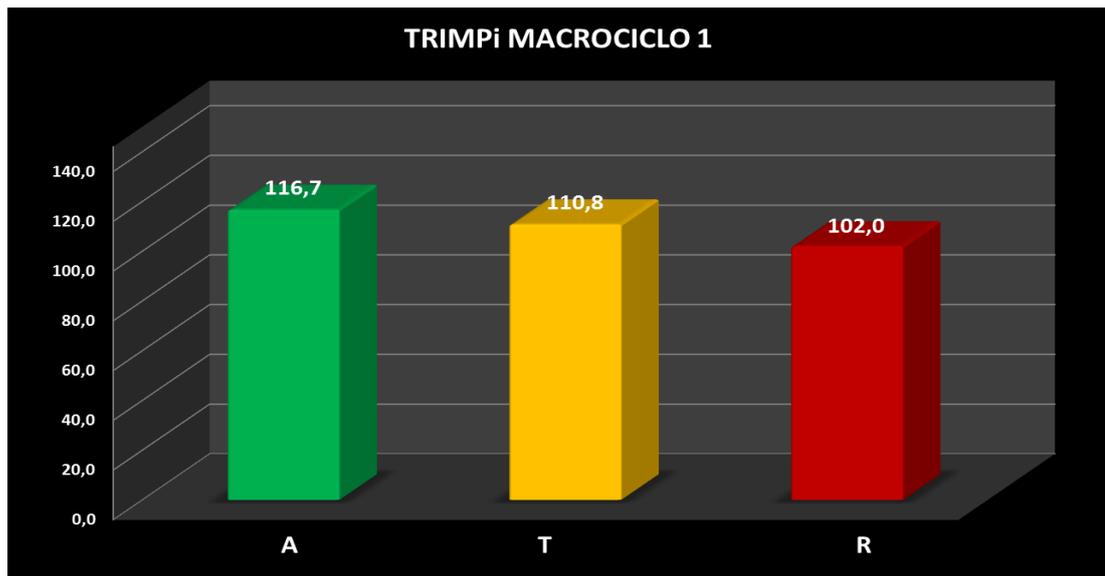


Figura 25. Gráfico comparativo de la suma de los valores del índice Trimpi en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 1º macrociclo.

Este índice de relación entre carga externa e interna (Manzi y col., 2009) engloba el entrenamiento de carrera y el cruzado, pero no el de fuerza, debido a la poca validez que tiene la FC como medición de intensidad en este tipo de entrenamiento. El Trimpi muestra una evolución regresiva durante el macrociclo. Se reduce ligeramente en el 2º mesociclo lo que puede evidenciar que la corredora mantuvo una carga excesiva en A y/o que podía asimilar una mayor carga en T. En R los valores se reducen, siendo éste un comportamiento natural y necesario para la supercompensación.

Frecuencia Cardíaca Basal

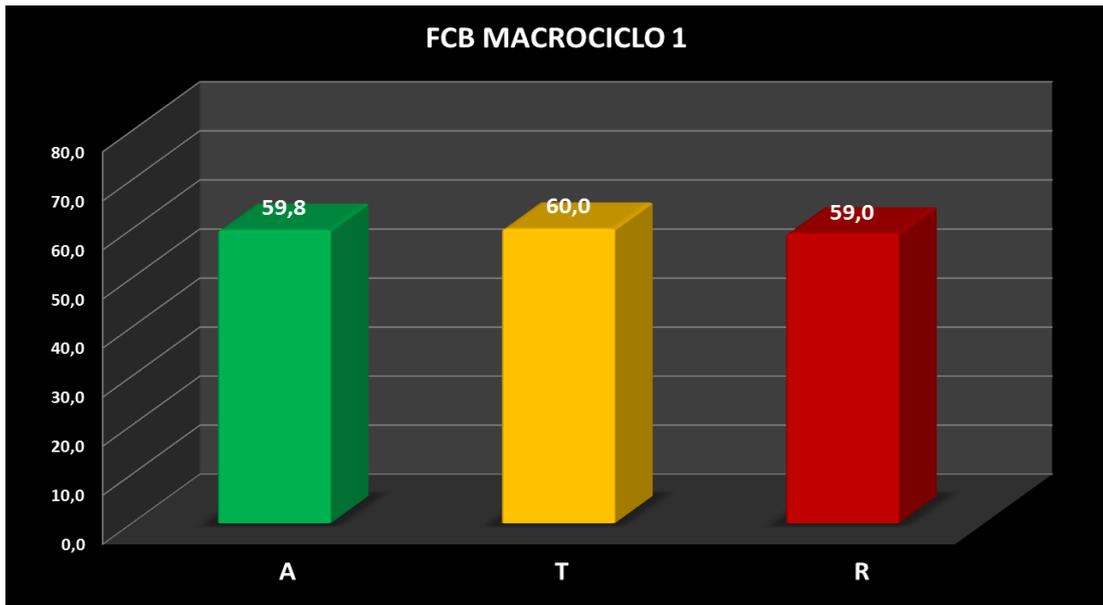


Figura 26. Gráfico comparativo del promedio de los valores de la frecuencia cardíaca basal matutina en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 1º macrociclo.

La medición de esta variable tuvo lugar de forma diaria. La FC basal inicial era de 60 ppm. Su evolución mantiene el mismo valor medio. Se detecta un ligero descenso previo a la competición final, lo cual puede sugerir una adaptación fisiológica positiva a la carga de entrenamiento, aunque la variación es demasiado leve como para poder ser significativa.

Distancia y Desnivel acumulado

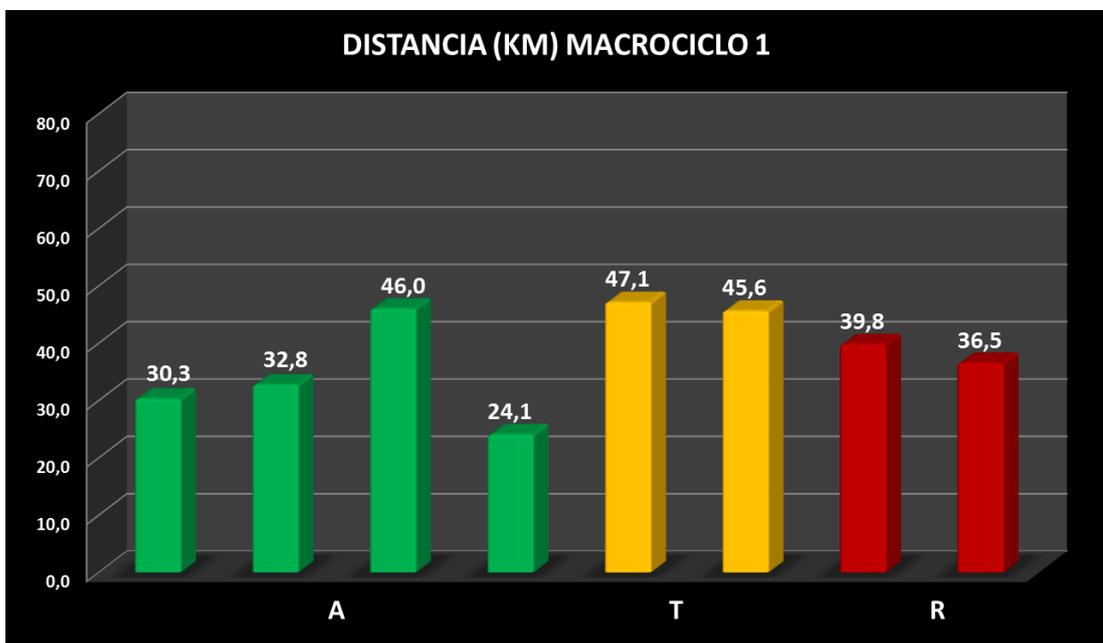


Figura 27. Gráfico comparativo de la distancia de carrera en km. en los diferentes microciclos del 1º macrociclo.

La distancia de carrera evoluciona según los parámetros planificados. En A aumenta progresivamente los 3 primeros microciclos (mayor incremento en la 3ª semana por presencia de competición), y se reduce en el 4º con vistas a recuperar y afrontar el mesociclo T. Éste mantiene unos valores elevados, los cuales se reducen paulatinamente en R.

Esta reducción se concreta en un 18% con respecto al mesociclo de transformación, siendo estos unos valores cercanos a los mínimos comentados por Mújika (2012) (21%). Este valor es ligeramente bajo por dos motivos:

- El primero es el reducido volumen semanal que realiza la corredora.
- El segundo es que la reducción de volumen sería del 49% si no se tuviera en cuenta la competición principal de la última semana, siendo éste un valor óptimo según las propuestas de los autores mencionados.

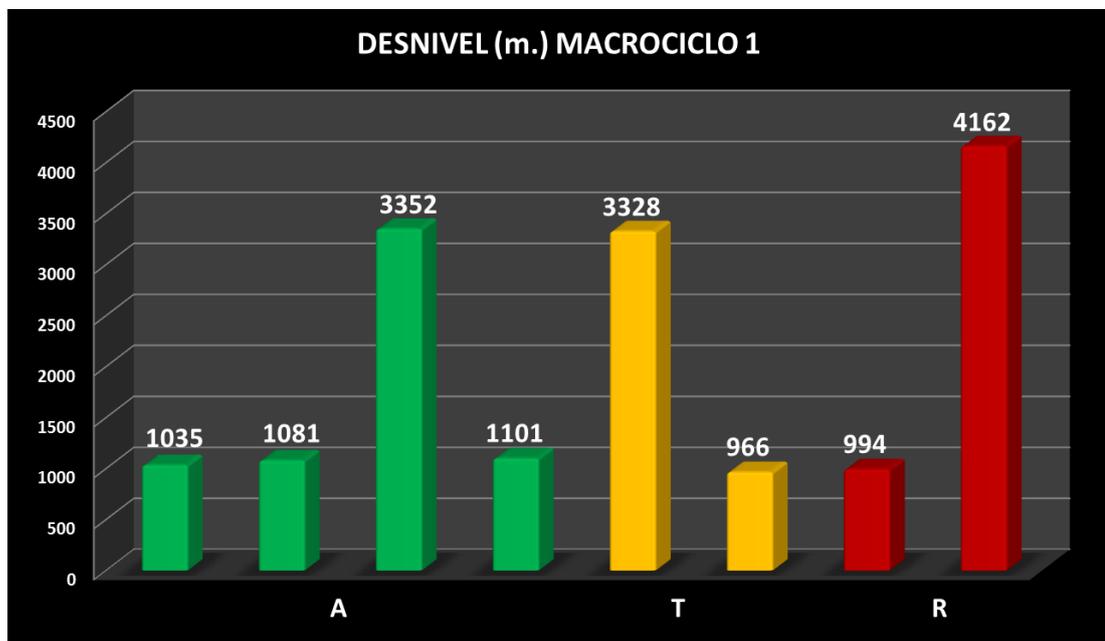


Figura 28. Gráfico comparativo del desnivel acumulado de carrera en metros en los diferentes microciclos del 1º macrociclo.

Los valores de los microciclos 3, 5 y 8 son superiores porque tuvieron lugar competiciones, generando un mayor desnivel total. Si se atiende a los valores de los restantes microciclos se observa un mantenimiento de unos valores cercanos a los 1000m de desnivel acumulado, los cuales no varían mucho entre sí porque únicamente se realiza una sesión en montaña a la semana. La sesión de cuestas se realiza en el último microciclo, aumentando la diferencia entre los valores.

POMS

Este cuestionario fue suministrado posterior a la primera competición y la puntuación obtenida fue la siguiente (ver *Anexo 3.2.*):

PUNTUACIÓN TOTAL		
Tensión (Ansiedad)	T	10
Depresión (Rechazo)	D	10
Cólera (Hostilidad)	A	17
Vigor (Actividad) (Positivo)	V	21
Fatiga (Inercia)	F	7
Confusión (Aturdimiento)	C	1
ALTERACION EMOCIONAL TOTAL	AET	124

Figura 29. Puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS y valor absoluto de la AET en la evaluación intermedia.

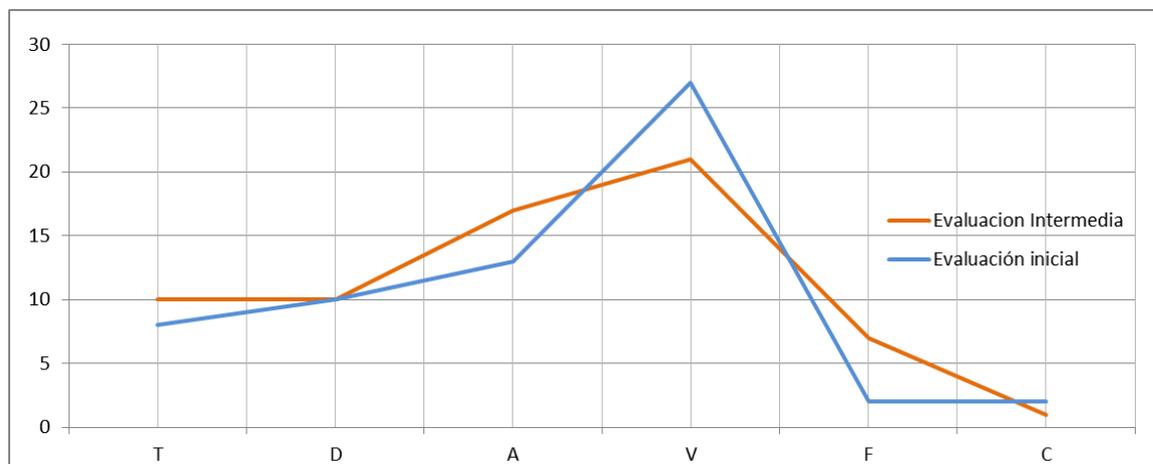


Figura 30. Gráfico comparativo entre evaluación inicial e intermedia de la puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS.

La gráfica muestra una modificación en las puntuaciones de la escala POMS. Se observa un aumento en los ítems tensión, ansiedad y fatiga, a la vez que una reducción en el ítem vigor. Este resultado relaciona positivamente el aumento en la AET con la aparición de la sobrecarga.

6.3. Fase 2 del programa de intervención

Esta fase tiene lugar entre los días 31/08/2015 y 18/10/2015 y tiene una duración total de 7 semanas.

A causa de la lesión de la cliente, se inició una **vuelta progresiva al entrenamiento** mediante un mesociclo de acumulación de 2 semanas, con el propósito de recuperar y mantener los efectos del entrenamiento aeróbico. Durante el mismo, se sustituyó volumen de entrenamiento de carrera por actividades de menor impacto sobre la zona afectada, como son la natación y el ciclismo. Asimismo, el entrenamiento de fuerza en esta etapa inicial se basó en sesiones encaminadas a la mejora de la estabilidad central donde la sollicitación de esta musculatura es menor en comparación con ejercicios pliométricos, con cargas o propioceptivos dinámicos. El mesociclo de transformación posterior dura 2 semanas y se intenta proporcionar una estimulación necesaria sin provocar sobreentrenamiento o una lesión recidiva. Se finaliza con un mesociclo de realización o tapering de 2 semanas, para que la cliente llegue a la última competición recuperada y descansada.

6.3.1. Objetivos específicos.

Los objetivos específicos de esta etapa son similares a los de la 1ª, al seguir ambas fases la estructura ATR.

Tabla 43. *Objetivos específicos de la fase 2 del programa de intervención*

RECUPERACIÓN DE LA LESIÓN	
	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de dolor en la zona inflamada. • Reducción de la inflamación de la pantorrilla derecha.
ACUMULACIÓN	
RESISTENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener los niveles aeróbicos alcanzados en la 1ª etapa y evitar el desentrenamiento. • Aumentar la eficiencia aeróbica. • Mejorar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados mediante la mejora de la oxidación de grasas y el aumento de sus depósitos. • Mejora de la técnica de carrera, aumentando el rango de braceo en el plano sagital.
FUERZA	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir una estabilidad lumbo-pélvica avanzada. • Potenciar la resistencia muscular de los músculos del core. • Mejora del control neuromuscular y la coordinación en posiciones específicas.

TRANSFORMACIÓN	
RESISTENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora del UAN. • Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados en condiciones de umbral anaeróbico. • Mejora de la oxidación del glucógeno y sus depósitos a través principalmente de adaptaciones centrales. • Mejora de la técnica de carrera, aumentando el rango de braceo en el plano sagital.
FUERZA	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir una estabilidad lumbo-pélvica avanzada. • Potenciar la resistencia muscular de los músculos del core. • Mejora del control neuromuscular y la coordinación en posiciones específicas. • Potenciar la resistencia muscular de la extremidades inferiores y una estabilidad avanzada del core en movimientos funcionales. • Mejorar los niveles de fuerza explosivo-reactiva de las extremidades inferiores.
REALIZACIÓN	
RESISTENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora del VO2max. • Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos en condiciones próximas e iguales al VO2max a través principalmente de adaptaciones periféricas. • Asimilación del ritmo de carrera en competición. • Establecer y simular las estrategias físicas y nutricionales de cara a la competición.
FUERZA	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciar la resistencia muscular de la extremidades inferiores y una estabilidad avanzada del core en movimientos funcionales. • Mejora del control neuromuscular y la coordinación en posiciones específicas. • Mejorar los niveles de fuerza explosivo-reactiva de las extremidades inferiores.

6.3.2. Contenidos secuenciados.

Tabla 44. *Contenidos secuenciados de la fase 2 del programa de intervención*

RECUPERACIÓN DE LA LESIÓN	
Reposo. Detención del entrenamiento.	
Aplicación de hielo y elevación de la zona afectada.	
ACUMULACIÓN	
RESISTENCIA	<u>Entrenamiento cruzado (carrera en piscina, máquina elíptica y bicicleta estática)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Método continuo uniforme extensivo
	<u>Entrenamiento de carrera (césped al final del mesociclo)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Método continuo variable 1 • Método continuo uniforme extensivo (pre-competición) • Competición secundaria
	Distribución polarizada de la carga acentuada con predominio de tiempo de entrenamiento en fase I.
FUERZA	Integración de la activación de la musculatura profunda y de los músculos inhibidos en ejercicios de estabilidad lumbo-pélvica avanzada en diferentes posiciones.
	Estimulación sensorio-motora en ejercicios propioceptivos estáticos y dinámicos a través de la carga unipodal y la variación de posiciones.
	Ejercicios de técnica de carrera como método de calentamiento en las sesiones de resistencia.
	Ejercicios de liberación miofascial mediante foam roller en la vuelta a la calma de las sesiones.
TRANSFORMACIÓN	
RESISTENCIA	<u>Entrenamiento cruzado (bicicleta estática)</u>
	Método continuo uniforme extensivo
	<u>Entrenamiento de carrera</u> <ul style="list-style-type: none"> • Método continuo uniforme extensivo • Método continuo variable 1, continuo variable 2, continuo variable por montaña • Método interválico extensivo largo
	Menor distribución polarizada de la carga por aumento de tiempo de entrenamiento en fase II.

FUERZA	Integración de la activación de la musculatura profunda y de los músculos inhibidos en ejercicios de estabilidad lumbo-pélvica avanzada en diferentes posiciones.
	Estimulación sensorio-motora en ejercicios propioceptivos estáticos y dinámicos a través de la carga unipodal y la variación de posiciones.
	Entrenamiento de estabilidad lumbo-pélvica en movimientos funcionales.
	Entrenamiento pliométrico en la fase final del mesociclo.
	Ejercicios de técnica de carrera como método de calentamiento en las sesiones de resistencia.
	Ejercicios de liberación miofascial mediante foam roller en la vuelta a la calma de las sesiones.
REALIZACIÓN	
RESISTENCIA	<u>Entrenamiento cruzado (máquina elíptica)</u> Método continuo uniforme extensivo
	<u>Entrenamiento de carrera</u> <ul style="list-style-type: none"> • Método continuo uniforme extensivo • Método interválico extensivo largo y medio • Método continuo variable (montaña) • Competición principal
	Distribución polarizada de la carga acentuada con aumento de tiempo de entrenamiento en fase III.
FUERZA	Entrenamiento pliométrico en la primera fase del tapering.
	Entrenamiento de estabilidad lumbo-pélvica en movimientos funcionales.
	Estimulación sensorio-motora en ejercicios propioceptivos estáticos y dinámicos a través de la carga unipodal y la variación de posiciones.
	Entrenamiento interválico extensivo largo en cuestas.
	Ejercicios de técnica de carrera como método de calentamiento en las sesiones de resistencia.
	Ejercicios de liberación miofascial mediante foam roller en la vuelta a la calma de las sesiones.



6.3.3. Metodología.

La metodología llevada a cabo es idéntica a la fase 1 en relación a la técnica de enseñanza desarrollada y al control del entrenamiento.

La primera semana se dedicó al reposo y recuperación de la lesión (ver *Anexo 4.2.*) tras el diagnóstico médico. El dolor **desapareció** al 2º día y la **inflamación al 5º día**. La cliente tenía una gran motivación para continuar con el programa de entrenamiento y conseguir el objetivo propuesto a pesar de este inconveniente. En las **semanas 10 y 11** del mesociclo A se llevó a cabo una **reducción de la carga total** de entrenamiento planificada y una sustitución de parte del entrenamiento de carrera por **entrenamiento cruzado** de carrera en piscina, ciclismo y máquina elíptica, con el objetivo de reducir los niveles de impacto sobre la extremidad derecha. El entrenamiento de fuerza se orientó hacia la **estabilidad lumbopélvica avanzada** y el control **neuromuscular propioceptivo**, los cuales no generan un alto impacto sobre la estructura articular.

La respuesta de la cliente fue muy satisfactoria, ya que no se notificó ni dolor ni inflamación de la zona en este periodo. Además, la cliente se encontró cómoda entrenando tanto en el agua, como con la bicicleta, ya que tiene notable experiencia en ambas disciplinas. Este motivo y el hecho de conocer que no podría competir en la carrera de la semana 13, supuso que la cliente decidiera tomar parte en la **carrera de la semana 11**, a pesar de que la recomendación del entrenador fue la de no participar, debido al riesgo que suponía, teniendo en cuenta el poco tiempo que había pasado desde la lesión. Este hecho supuso la implementación de entrenamiento de **carrera** en la última semana como método de adaptación para la competición, el cual se desarrolló en **césped** y tierra blanda, al ser superficies que absorben mejor las fuerzas reactivas. La cliente compitió finalmente en dicha prueba y el resultado fue muy positivo. Además de no resentirse de la zona afectada, las sensaciones físicas fueron positivas y el rendimiento notable.

Tras esta competición dio comienzo el mesociclo de **T**, el cual **comenzó** con unos días orientados a la recuperación mediante **entrenamiento regenerativo**. Sin embargo, el resto del mesociclo se caracteriza por una recuperación del entrenamiento de **resistencia** a mayor intensidad, cercana al **umbral anaeróbico** (*fartlek*). El entrenamiento de fuerza continuó con el trabajo de la estabilidad avanzada del core y el control neuromuscular (con mayor prevalencia de ejercicios dinámicos), además, se progresó hacia el entrenamiento de movimientos funcionales tras observar que la cliente había mejorado sus niveles de estabilidad. Igualmente, se realizó entrenamiento **pliométrico** en la **fase final** del mesociclo,



cuando se estimó que la recuperación de la cliente había sido completada y no había un elevado riesgo de recaer en la sobrecarga de la estructura.

Finalmente, la cliente completa un **tapering** progresivo de 2 semanas, el cual pareció tener un efecto positivo en la etapa anterior, Éste se basa en el entrenamiento de resistencia **HIIT en llano y cuestas, mientras que el trabajo de fuerza** mantiene las sesiones de entrenamiento del movimiento funcional con dosis de trabajo propioceptivo, y se orienta al trabajo de **potencia (pliometría)** en la primera fase y **resistencia a la fuerza específica (cuestas)** en la última semana.

Las sesiones de entrenamiento cruzado de esta fase siguen los mismos principios y objetivos detallados en la fase 1 del programa.

6.3.4. Sesiones.

Las imágenes correspondientes a las sesiones descritas se pueden ver en el apartado *Anexos 6.1.*

Sesiones de entrenamiento de la fuerza

Tabla 45. *Sesión neuromuscular propioceptiva*

SESIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA					
MACROCICLO	2	MESOCICLO	A	MICROCICLO	11 (C1)
FECHA	14/09/2015				
DURACIÓN	50 minutos				
LUGAR	Sala de musculación Casa de Asturias en León Sala aeróbica Casa de Asturias en León				
MATERIAL					
Banda elástica abierta Bosu Máquina elíptica					
OBJETIVOS					
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el control neuromuscular en condiciones similares a la carrera. • Desarrollar el equilibrio y el control motor en diferentes posiciones y movimientos. • Mejorar la estabilidad central en tareas con exigencia coordinativa. • Mejorar el ROM y la complianza musculo-tendinosa de los músculos tónicos (vuelta a la calma). 					
CALENTAMIENTO					
Máquina elíptica al 60% VO ₂ máx (Z2) durante 5 minutos.					
<p><u>Series de movilidad del core</u></p> <p>Son una secuencia dinámica de movimientos que se realizan sin recuperación entre los ejercicios. En aquellos donde no se especifican repeticiones, significa que el tiempo en esa posición es la transición de un movimiento a otro. Se realizará 1 serie.</p>					

Ejercicio	Repeticiones/Tiempo
A. Posición unipodal B. Tracción de pierna hacia el cuerpo C. Empuje de la pierna lejos del cuerpo D. Estiramiento del cuádriceps	Transición
Bisagra de cadera unipodal	8 reps/ pierna
A. Posición de overhead squat de pie B. Bisagra de cadera hasta tocarse los pies C. Posición de media sentadilla D. Rotación con una mano hacia el techo	D. 5 reps
A. Lunge profundo B. Rotación de mano pierna adelantada hacia el techo	A. 2 reps B. 8 reps
A. Plancha prona B. Rotación en T con mano izquierda levantada C. Transición a la otra mano D. Rotación en T con la mano derecha	A. 15 s B. 6 reps D. 6 reps
A. Extensión overhead en cuadrupedia (circunducciones) B. Extensión lateral de 90° en cuadrupedia C. Elevación pierna recta apoyo pie cuadrupedia D. Elevación lateral de la pierna en cuadrupedia	8 reps /movimiento
A. Posición de rodillas B. Arrodillarse con las caderas apoyadas en tobillos C. Manos en tobillos D. Arrodillarse con las caderas adelante para estirar	5 reps. secuencia
A. Posición superior de push-up B. Pie derecho a cara externa de la mano derecha C. Posición de media sentadilla D. Posición de media sentadilla overhead E. Posición de squat overhead de pie	A y B. 2 reps/ pierna D y E. 2 reps

PARTE PRINCIPAL		
Ejercicios de estabilidad lumbo-pélvica avanzada con estímulos neuromusculares propioceptivos.		
Volumen: 3 series. Se deben completar las 3 series de cada ejercicio para progresar al siguiente.		
Tiempo de recuperación entre series: estimación del sujeto para poder realizar la siguiente en condiciones óptimas (20 s. aproximadamente).		
Trabajo estático		
Ejercicio	Reps./Tiempo	Carga
Apoyo monopodal estable posición básica tándem.	20 s/lado	-
Apoyo monopodal estable+ tarea secundaria. Tándem con diferentes ángulos	20 s/lado	-
Apoyo monopodal estable+ tarea secundaria. Tándem con tracción de banda elástica variando ángulos	15 s/lado	Banda elástica
Apoyo monopodal estable+ tarea secundaria. Tándem con batida de brazos con banda elástica	15 s/lado	Banda elástica
Apoyo monopodal inestable + tarea secundaria. Tándem +agarre banda elástica con perturbación	15 s/lado	Bosu Banda elástica
Trabajo dinámico		
Ejercicio	Reps./Tiempo	Carga
Salto bipodal + recepción monopodal en diferentes direcciones	10 reps.	-
Salto bipodal + recepción	10 reps.	Bosu



monopodal en plataforma inestable en diferentes direcciones		
Salto monopodal + recepción monopodal en plataforma inestable en diferentes direcciones+ tarea secundaria (skipping)	10 reps.	Bosu
VUELTA A LA CALMA		
Estiramientos estáticos pasivos y activos		
Flexores plantares: gastrocnemio y sóleo.		20-30 seg.
Extensores de cadera y flexores de rodilla: bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso.		
Flexores de cadera y extensores de rodilla: psoas-iliaco, recto anterior.		
Aductores y rotadores externos de cadera: aductor mediano y menor.		
Abductores y rotadores externos de cadera: glúteo mayor, TFL, pelvitrocantéreos (piramidal).		
Flexores y rotadores internos de rodilla: sartorio y recto interno.		
Inclinador lateral de la columna vertebral: cuadrado lumbar.		
OBSERVACIONES		
<p>RPE post-sesión: 3.</p> <p>La corredora ha asimilado bien las cargas en la pierna derecha y no tenido sensación de sobrecarga excesiva en la zona afectada. Tras varias sesiones de entrenamiento, la cliente ha mejorado y posee un notable dominio en los ejercicios estables. Sin embargo, la exigencia es mucho mayor en aquellos ejercicios en posiciones inestables o que contengan perturbaciones. La corredora ha comentado que la realización del masaje fascial en la zona posterior de la pantorrilla parece haberla aliviado la tensión que sentía.</p>		

Tabla 46. Sesión de entrenamiento del movimiento funcional

SESIÓN DE ENTRENAMIENTO DEL MOVIMIENTO FUNCIONAL					
MACROCICLO	2	MESOCICLO	R	MICROCICLO	14 (TAP)
FECHA	9/10/2015				
DURACIÓN	57 minutos				
LUGAR	Sala de musculación Casa de Asturias en León Sala aeróbica Casa de Asturias en León				
MATERIAL					
Step	Banda elástica abierta		Kettlebell		
Fit-ball	Bosu		Máquina elíptica		
OBJETIVOS					
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la estabilidad dinámica (evitar aparición de valgo) en patrones de movimiento en los diferentes planos. • Integrar la técnica de <i>bracing</i> en movimientos multiplanares. • Desarrollar la resistencia muscular específica. • Mejorar el ROM y la complianza musculo-tendinosa de los músculos tónicos (vuelta a la calma). 					
CALENTAMIENTO					
Máquina elíptica al 60% VO ₂ máx (Z2) durante 5 minutos.					
<p><u>Series de movilidad del core</u></p> <p>Son una secuencia dinámica de movimientos que se realizan sin recuperación entre los ejercicios. En aquellos donde no se especifican repeticiones, significa que el tiempo en esa posición es la transición de un movimiento a otro. Se realizará 1 serie.</p>					



Ejercicio	Repeticiones/Tiempo
A. Posición unipodal B. Tracción de pierna hacia el cuerpo C. Empuje de la pierna lejos del cuerpo D. Estiramiento del cuádriceps	Transición
Bisagra de cadera unipodal	8 reps/ pierna
A. Posición de overhead squat de pie B. Bisagra de cadera hasta tocarse los pies C. Posición de media sentadilla D. Rotación con una mano hacia el techo	D. 5 reps
A. Lunge profundo B. Rotación de mano pierna adelantada hacia el techo	A. 2 reps B. 8 reps
A. Plancha prona B. Rotación en T con mano izquierda levantada C. Transición a la otra mano D. Rotación en T con la mano derecha	A. 15 s B. 6 reps D. 10 reps
A. Extensión overhead en cuadrupedia (circunducciones) B. Extensión lateral de 90° en cuadrupedia C. Elevación pierna recta apoyo pie cuadrupedia D. Elevación lateral de la pierna en cuadrupedia	10 reps /movimiento
A. Posición de rodillas B. Arrodillarse con las caderas apoyadas en tobillos C. Manos en tobillos D. Arrodillarse con las caderas adelante para estirar	5 reps. secuencia
A. Posición superior de push-up B. Pie derecho a cara externa de la mano derecha C. Posición de media sentadilla D. Posición de media sentadilla overhead E. Posición de squat overhead de pie	A y B. 2 reps/ pierna D y E. 2 reps

PARTE PRINCIPAL		
Ejercicios de estabilidad lumbo-pélvica avanzada durante movimientos funcionales realizados en circuito. Volumen: 3 series de 8-10 reps.		
Ejercicio	Repeticiones/Tiempo	Carga
Basculación - estabilización de cadera en step	12 reps. lado	Step
Tándem frontal sobre escalón	10 reps. lado	Step
Tándem diagonal sobre escalón	10 reps. lado	Step
Peso muerto sumo con banda elástica	12 reps.	Banda elástica
Lunge con rotación bilateral con banda elástica	10 reps. izquierda 12 reps. derecha	Banda elástica
Peso muerto rumano unipodal + tracción de KB	10 reps. lado	Kettlebell
Sentadilla unipodal con apoyo de rodilla en bosu	10 reps. izquierda 12 reps. derecha	Bosu
Mov de carrera con resistencia elástica en tobillo	10 reps. izquierda 12 reps. derecha	Banda elástica
Sentadilla unipodal con apoyo pierna retrasada en fit-ball	10 reps. izquierda 12 reps. derecha	Fit-ball
KB Swing	10 reps.	Kettlebell



VUELTA A LA CALMA	
Estiramientos estáticos pasivos y activos	
Flexores plantares: gastrocnemio y sóleo.	20-30 seg.
Extensores de cadera y flexores de rodilla: bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso.	
Flexores de cadera y extensores de rodilla: psoas-iliaco, recto anterior.	
Aductores y rotadores externos de cadera: aductor mediano y menor.	
Abductores y rotadores externos de cadera: glúteo mayor, TFL, pelvitrocantéreos (piramidal).	
Flexores y rotadores internos de rodilla: sartorio y recto interno.	
Inclinador lateral de la columna vertebral: cuadrado lumbar.	
OBSERVACIONES	
<p>RPE post-sesión: 5.</p> <p>Con el objetivo de potenciar una mayor mejora de los niveles de fuerza en la pierna izquierda, el volumen de repeticiones sobre esta extremidad es significativamente mayor.</p> <p>Se prestó especial atención para evitar la presencia de valgo en los diferentes movimientos. La corredora únicamente tuvo una ligera tendencia al mismo en la última serie cuando padecía cierta fatiga muscular.</p>	

Tabla 47. Sesión de fuerza explosivo-reactiva (pliometría)

SESIÓN DE FUERZA EXPLOSIVO-REACTIVA (PLIOMETRÍA)					
MACROCICLO	2	MESOCICLO	T	MICROCICLO	13 (C2/C3)
FECHA	30/09/2015				
DURACIÓN	99 minutos				
LUGAR	Paseo del Río Bernesga (escaleras)				
MATERIAL					
-					
OBJETIVOS					
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la fuerza específica en la carrera. • Incrementar la fuerza y potencia muscular a través de ejercicios de fuerza funcional. • Aumentar el stiffness o rigidez musculo-tendinosa. • Mejorar la economía de carrera. • Mejorar la eficiencia del CEA. • Incrementar la frecuencia de activación de las unidades motoras. • Mejorar el ROM y la complianza musculo-tendinosa de los músculos tónicos (vuelta a la calma). 					



CALENTAMIENTO

Carrera al 60%VO₂máx (Z2) durante 10 minutos.

Ejercicios de técnica de carrera

Todos ellos se realizan a lo largo de una recta de 20m., haciendo las repeticiones necesarias para completar esa distancia y sin descanso entre ejercicios, ya que se retorna a la posición inicial mediante carrera a trote a muy baja intensidad.

1. Respiraciones amplias llevando brazos atrás
2. Caminar rápido + movilidad de hombros mediante circunducciones
3. Marcha militar
4. Zancadas adelante
5. Rebote de tobillos + zig-zag adelante y atrás
6. Correr hacia atrás
7. Carioca (1 vez por cada lado)
8. Equilibrio a 1 pierna alternativo
9. Habilidades de skip:
 - Skipping bajo
 - Skipping alto
 - Paso lateral de valla skipping
 - Impulsiones a 1 pierna
 - Talones a glúteo
10. Rodilla al pecho con brazos
11. Extensión de cadera de pie
12. Toque de pie (aproximación mano-pie contralateral)
13. Skipping rebote
14. Zancadas explosivas (2 reps.)

PARTE PRINCIPAL

Pliometría

Ejercicios de estabilidad lumbo-pélvica avanzada durante movimientos pliométricos.

Volumen: 6 ejercicios; 3 series de 10 a 12 reps. en una altura de 40cm (186 saltos).

Recuperación entre repeticiones de 15 s. y recuperación completa entre series (2-3min).

Intensidad: máximo esfuerzo con el mínimo tiempo de contacto.

El tiempo de contacto con el suelo entre los saltos debería ser mínimo.



Ejercicio	Repeticiones/Tiempo
Saltos unipodales Con una pierna, subir y bajar un escalón.	12 reps.
Saltos unipodales Con una pierna, saltar hacia delante en zig-zag	10 reps.
Salto a escalón unipodal (gradas) Desde parado, subir los escalones saltando a una pierna. Regresar caminando y volver a subir saltando con la otra pierna.	10 reps.
Zancada con salto horizontal Realizar saltos hacia delante con movimiento de carrera (posición de tándem) alternando los apoyos con ambas piernas.	10 reps.
Sentadilla con salto vertical Con las manos en las caderas en posición de sentadilla, saltar hacia arriba tan alto como sea posible. Durante el contacto con el suelo, volver a la posición de sentadilla con un movimiento lento y progresivo para ejecutar la siguiente repetición.	10 reps.
Drop jump horizontal Salto desde escalón + salto horizontal unipodal.	10 reps.
Carrera	
<ul style="list-style-type: none"> • Calentamiento de carrera al 60% VO₂máx (Z2) durante 5 minutos. • Parte principal de carrera al 65% VO₂máx (Z2) durante 40 minutos. • Vuelta a la calma de carrera al 60% VO₂máx (Z2) durante 5 minutos. 	

VUELTA A LA CALMA	
Estiramientos estáticos pasivos y activos	
Flexores plantares: gastrocnemio y sóleo.	20-30 seg.
Extensores de cadera y flexores de rodilla: bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso.	
Flexores de cadera y extensores de rodilla: psoas-iliaco, recto anterior.	
Aductores y rotadores externos de cadera: aductor mediano y menor.	
Abductores y rotadores externos de cadera: glúteo mayor, TFL, pelvitrocantéreos (piramidal).	
Flexores y rotadores internos de rodilla: sartorio y recto interno.	
Inclinador lateral de la columna vertebral: cuadrado lumbar.	
OBSERVACIONES	
<p>RPE post-sesión: 7.</p> <p>El volumen de la sesión (número de saltos) se ha reducido según lo planificado y se ha equiparado el de ambas extremidades, con el objetivo de disminuir la carga total en las extremidades inferiores, en especial, los músculos y articulaciones de la pierna derecha que han sufrido una sobrecarga hace 4 semanas.</p> <p>La cliente ha completado la sesión sin sentir ningún dolor o molestia, a pesar de la fatiga muscular que padece tras el entrenamiento. Se ha recordado a la corredora que la sesión de liberación miofascial con el foam roller que deberá realizar por la tarde es de gran importancia para acelerar la recuperación debido a la alta carga que ha generado este entrenamiento.</p>	

Sesiones de entrenamiento de la resistencia

Tabla 48. Sesión interválica de alta intensidad con pendiente

SESIÓN INTERVÁLICA DE ALTA INTENSIDAD CON PENDIENTE					
MACROCICLO	2	MESOCICLO	R	MICROCICLO	15 (TAP)
FECHA	13/10/2015				
DURACIÓN	49 minutos				
LUGAR	Parque natural de la Candamia.				
MATERIAL					
-					
OBJETIVOS					
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos en condiciones próximas e iguales al VO_{2max}. • Adaptaciones periféricas: ↑densidad capilar, ↑densidad mitocondrial, ↑enzimas oxidativas, ↑reservas de glucógeno. • Desarrollar la resistencia a la fuerza explosiva de las extremidades inferiores. • Mejorar la técnica de carrera (calentamiento). • Mejorar el ROM y la complianza musculo-tendinosa de los músculos tónicos (vuelta a la calma). 					
CALENTAMIENTO					
Carrera continua al 60% $VO_{2máx}$ (Z2) durante 10 minutos.					
<p><u>Ejercicios de técnica de carrera</u></p> <p>Todos ellos se realizan a lo largo de una recta de 20m., haciendo las repeticiones necesarias para completar esa distancia y sin descanso entre ejercicios, ya que se retorna a la posición inicial mediante carrera a trote a muy baja intensidad.</p>					

Ejercicios							
1. Respiraciones amplias llevando brazos atrás 2. Caminar rápido + movilidad de hombros mediante circunducciones 3. Marcha militar 4. Zancadas adelante 5. Correr hacia atrás 6. Carioca (1 vez por cada lado) 7. Equilibrio a 1 pierna alternativo 8. Habilidades de skip: <ul style="list-style-type: none"> • Skipping bajo • Skipping alto • Paso lateral de valla skipping • Impulsiones a 1 pierna • Talones a glúteo 9. Rodilla al pecho con brazos 10. Extensión de cadera de pie 11. Toque de pie (aproximación mano-pie contralateral) 12. Skipping rebote 13. Zancadas explosivas (3 reps.) 14. Progresiones de velocidad de carrera de 50m. (2 reps.)							
PARTE PRINCIPAL							
8 repeticiones al 90% de la FC de reserva en terreno con una pendiente media del 15%.							
Nº series	Nº reps	Intensidad (km/h)		Ritmo (min/km)		FC (lpm)	
		Velocidad media	Velocidad máxima	R. medio	R. máximo	FC media	FC máxima
-	8	9,5	13,7	6:17	4:23	143	187
Duración total (min)	Distancia total (m)	Tipo recup.	Desnivel (m)		Cadencia media (zanc/min)	RPE	Tiempo recup. VFC (h)
			+	-			
24	7800 T (5500)	Activa	230	242	87	8	9
Tiempo en zonas (min)							
1	2	3	4	5			
5	26	4	7	7			

VUELTA A LA CALMA	
Carrera continua al 60% VO ₂ máx (Z ₂) durante 5 minutos.	
Estiramientos estáticos pasivos y activos	
Flexores plantares: gastrocnemio y sóleo.	20-30 seg.
Extensores de cadera y flexores de rodilla: bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso.	
Flexores de cadera y extensores de rodilla: psoas-iliaco, recto anterior.	
Aductores y rotadores externos de cadera: aductor mediano y menor.	
Abductores y rotadores externos de cadera: glúteo mayor, TFL, pelvitrocantéreos (piramidal).	
Flexores y rotadores internos de rodilla: sartorio y recto interno.	
Inclinador lateral de la columna vertebral: cuadrado lumbar.	
OBSERVACIONES	
<p>La cliente ha regulado bien la intensidad durante todas las repeticiones, habiendo realizado las dos primeras a mayor velocidad por ausencia de fatiga acumulada. En las dos últimas repeticiones, la cliente tuvo dificultades para realizar la recuperación activa en bajada por la intensidad elevada a la que terminaba la subida. En la bajada se recalcó la importancia de realizar una recepción de la pisada controlada para evitar que la estructura osteo-articular recibiera altos picos de fuerza y la generación de mayor daño muscular por el componente excéntrico.</p> <p>La cliente ha comentado que parece totalmente recuperada de la sobrecarga sufrida, ya que no siente ninguna molestia y parece estar recuperando las cargas del mesociclo anterior ya que se encuentra con energía en el entrenamiento.</p>	

Tabla 49. *Sesión continua variable*

SESIÓN CONTINUA VARIABLE					
MACROCICLO	2	MESOCICLO	T	MICROCICLO	12 (C2)
FECHA	27/09/2015				
DURACIÓN	115 minutos				
LUGAR	Pistas de montaña del municipio de Riaño (León).				
MATERIAL					
-					
OBJETIVOS					
Debido a la variación de la intensidad, se trabajan todas las rutas metabólicas:					
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la eficiencia aeróbica. • Mejorar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados mediante la mejora de la oxidación de grasas y el aumento de sus depósitos. • Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados en condiciones de umbral anaeróbico. • Mejora de la oxidación del glucógeno y sus depósitos. • Adaptaciones centrales: ↑Afinidad por la hemoglobina, ↑Difusión pulmonar, ↑Volumen sistólico, ↑Gasto cardiaco, ↑Volemia. • Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos en condiciones próximas e iguales al VO_{2max}. • Adaptaciones periféricas: ↑densidad capilar, ↑densidad mitocondrial, ↑enzimas oxidativas, ↑reservas de glucógeno. • Mejorar la adaptación a los cambios de intensidad • Mejorar la técnica de carrera (calentamiento). • Mejorar el ROM y la complianza musculo-tendinosa de los músculos tónicos (vuelta a la calma). 					



CALENTAMIENTO

Carrera continua al 60% VO₂máx (Z2) durante 10 minutos.

Ejercicios de técnica de carrera

Todos ellos se realizan a lo largo de una recta de 20m., haciendo las repeticiones necesarias para completar esa distancia y sin descanso entre ejercicios, ya que se retorna a la posición inicial mediante carrera a trote a muy baja intensidad.

Ejercicios

1. Respiraciones amplias llevando brazos atrás
2. Caminar rápido + movilidad de hombros mediante circundaciones
3. Marcha militar
4. Zancadas adelante
5. Correr hacia atrás
6. Carioca (1 vez por cada lado)
7. Equilibrio a 1 pierna alternativo
8. Habilidades de skip:
 - Skipping bajo
 - Skipping alto
 - Paso lateral de valla skipping
 - Impulsiones a 1 pierna
 - Talones a glúteo
9. Rodilla al pecho con brazos
10. Extensión de cadera de pie
11. Toque de pie (aproximación mano-pie contralateral)
12. Skipping rebote
13. Zancadas explosivas (2 reps.)
14. Progresiones de velocidad de carrera de 50m. (1 rep.)

PARTE PRINCIPAL							
X series a intensidad de VAM en terreno llano.							
Nº series	Nº reps	Intensidad (km/h)		Ritmo (min/km)		FC (lpm)	
		Velocidad media	Velocidad máxima	R. medio	R. máximo	FC media	FC máxima
-	-	16,1	7,3	8:13	3:44	157	183
Duración total (min)	Distancia total (m)	Tipo recup.	Desnivel (m)		Cadencia media (zanc/min)	RPE	Tiempo recup. VFC (h)
			+	-			
115 T (100)	14000	Activa	486	538	89	7	21
Tiempo en zonas (min)							
1	2	3	4	5			
8	18	6	15	4			
VUELTA A LA CALMA							
Carrera continua al 60% VO ₂ máx (Z2) durante 5 minutos.							
Estiramientos estáticos pasivos y activos							
Flexores plantares: gastrocnemio y sóleo.						20-30 seg.	
Extensores de cadera y flexores de rodilla: bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso.							
Flexores de cadera y extensores de rodilla: psoas-iliaco, recto anterior.							
Aductores y rotadores externos de cadera: aductor mediano y menor.							
Abductores y rotadores externos de cadera: glúteo mayor, TFL, pelvitrocantéreos (piramidal).							
Flexores y rotadores internos de rodilla: sartorio y recto interno.							
Inclinador lateral de la columna vertebral: cuadrado lumbar.							

OBSERVACIONES

La corredora tenía la pauta de parar o disminuir la intensidad del entrenamiento en el momento que percibiera molestias en la zona afectada por la sobrecarga, sin embargo, no ha padecido ningún tipo de inconveniente a nivel físico. Ha comentado que ha percibido una c mayor fatiga cardiorrespiratoria, en especial en las cuestas con pendiente positiva, lo cual entra dentro de lo normal, ya que ha comenzado un mesociclo de incremento de la carga y el volumen y regresaba de dos semanas de una adaptación progresiva a los entrenamientos.

6.3.5. Evaluación y control del proceso.

El control del proceso de entrenamiento cumple las mismas características que en la fase 1. Además del control de las variables de carga, hubo una comunicación diaria y constante acerca de las sensaciones en la zona afectada por la sobrecarga, pantorrilla de la pierna derecha, con el objetivo de conocer de primera mano y de forma directa la percepción que tenía la cliente y la presencia o no de dolor o molestias.

Polarización del entrenamiento

ENTRENAMIENTO POLARIZADO										
MACROCICLO 2										
	A			TOTAL	T		TOTAL	R		TOTAL
MICROCICLO	S9	S10	S11		S12	S13		S14	S15	
FASE 1	0,0	97,6	54,5	76,1	46,9	53,6	50,3	60,0	57,6	58,8
FASE 2	0,0	2,4	35,4	18,9	40,2	30,0	35,1	22,9	14,7	18,8
FASE 3	0,0	0,0	10,1	5,1	12,9	16,3	14,6	17,2	27,7	22,4

Figura 31. Valores comparativos de los porcentajes de entrenamiento polarizado en el 2º macrociclo en los diferentes mesociclos (A-T-R).

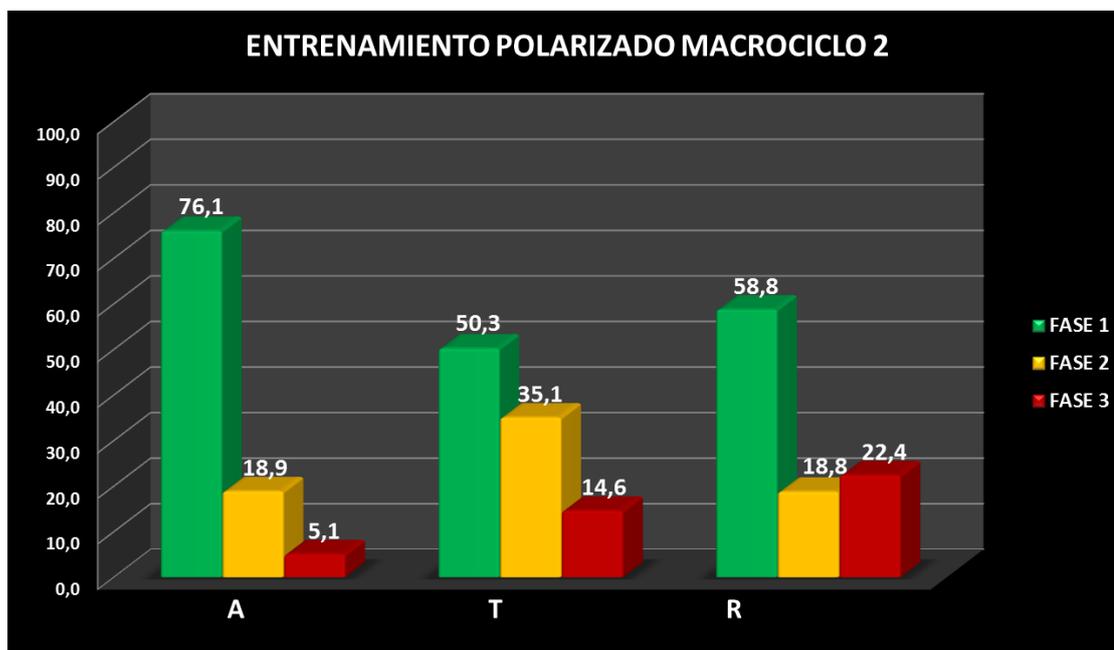


Figura 32. Gráfico comparativo de los porcentajes de entrenamiento polarizado en el 2º macrociclo en los diferentes mesociclos (A-T-R).

El **mesociclo A** mantiene unos valores semejantes al macrociclo 1. Existe un énfasis de entrenamiento en fase I (76%), mientras que el porcentaje en fase III se mantiene menor al 10% (5%). Estos datos más polarizados se deben a la incidencia en entrenamiento continuo extensivo a causa de la lesión y el nulo entrenamiento de alta intensidad, excepto aquel desarrollado en la competición de la semana 11. Cabe mencionar que en la semana 10 se tuvieron en cuenta los valores del entrenamiento cruzado, debido a que todo el entrenamiento de resistencia tuvo esa orientación.

En el **mesociclo T** se produce un aumento notable del tiempo en fase II y algo menor en fase III como consecuencia de la introducción de entrenamientos de cambios de ritmo y de alta intensidad.

Por último, en el **mesociclo R**, hay un incremento del tiempo de entrenamiento en fase III (22%), similar al del macrociclo 1. Estas dos semanas se han basado en entrenamiento interválico de alta intensidad para la preparación de la competencia de la semana 15.

A continuación se exponen los gráficos en relación al entrenamiento polarizado, comparando el tiempo de entrenamiento en cada fase (I-II-III), de los mesociclos de cada macrociclo:

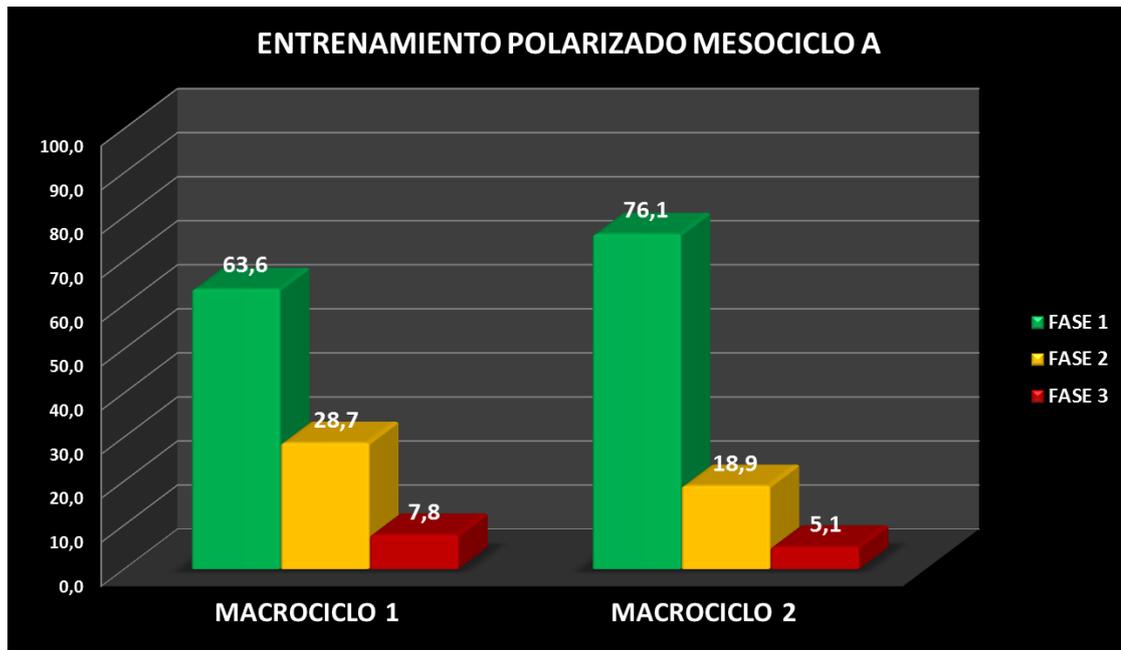


Figura 33. Gráfico comparativo de los porcentajes de entrenamiento polarizado de las diferentes fases (I-II-III) en el mesociclo A durante el 1º y 2º macrociclo.

Se puede observar una organización óptima del tiempo de entrenamiento en cada fase en los mesociclos de acumulación, con una marcada prevalencia en fase I y un tiempo de entrenamiento en fase III que se encuentra dentro del rango establecido. El mayor porcentaje en fase I del 2º macrociclo se debe a la decisión de incrementar el volumen en esta fase para facilitar la adaptación al entrenamiento tras la sobrecarga.

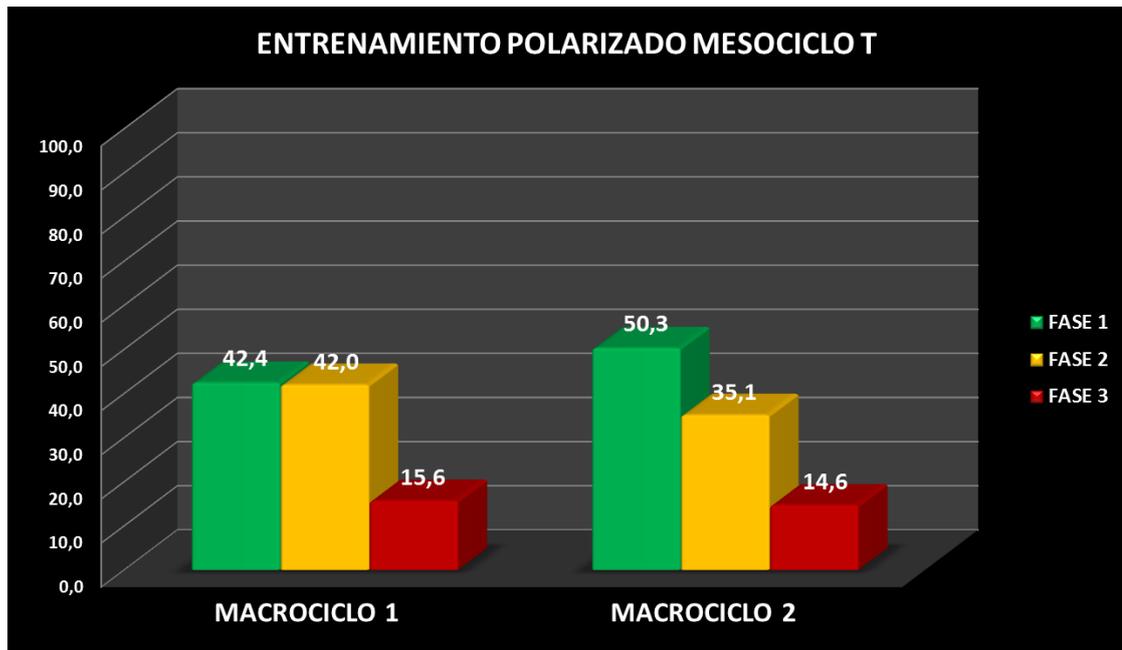


Figura 34. Gráfico comparativo de los porcentajes de entrenamiento polarizado de las diferentes fases (I-II-III) en el mesociclo T durante el 1º y 2º macrociclo.

Se observa un excesivo incremento de la fase II en el 1º macrociclo, el cual fue corregido en el 2º macrociclo. El porcentaje en fase II y III sería menor si se incluyeran los datos del entrenamiento cruzado.

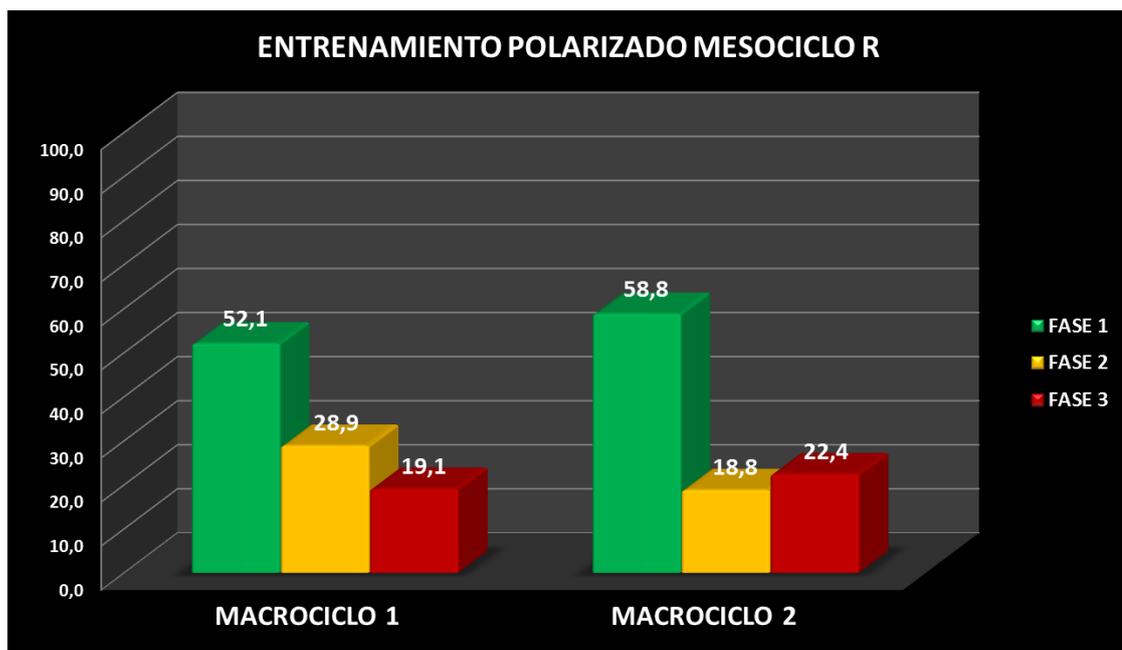


Figura 35. Gráfico comparativo de los porcentajes de entrenamiento polarizado de las diferentes fases (I-II-III) en el mesociclo R durante el 1º y 2º macrociclo.

En el mesociclo de R, el tiempo en fase III es notablemente mayor, alcanzando valores tan altos por el tiempo que pasa la deportista en esta fase durante las competiciones. A pesar de ello, las correcciones que se realizaron en el 2º macrociclo para aumentar el tiempo en fase I y reducirlo en fase II tuvieron resultados.

Foster

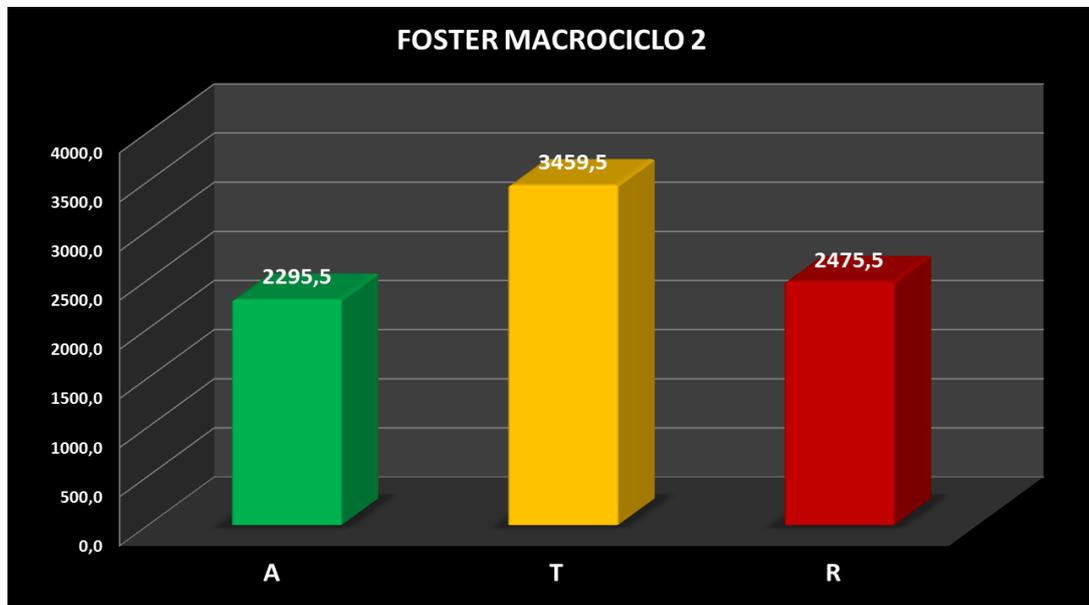


Figura 36. Gráfico comparativo de la suma de los valores del índice Foster en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 2º macrociclo.

La evolución de esta variable se concreta en un aumento en la T en comparación con la A y una progresiva reducción en la R. Las sensaciones subjetivas de la cliente evidencian una adaptación óptima a la carga, en especial en el mesociclo A, el cual sufrió una reducción de la carga total del entrenamiento para favorecer el regreso tras la lesión.

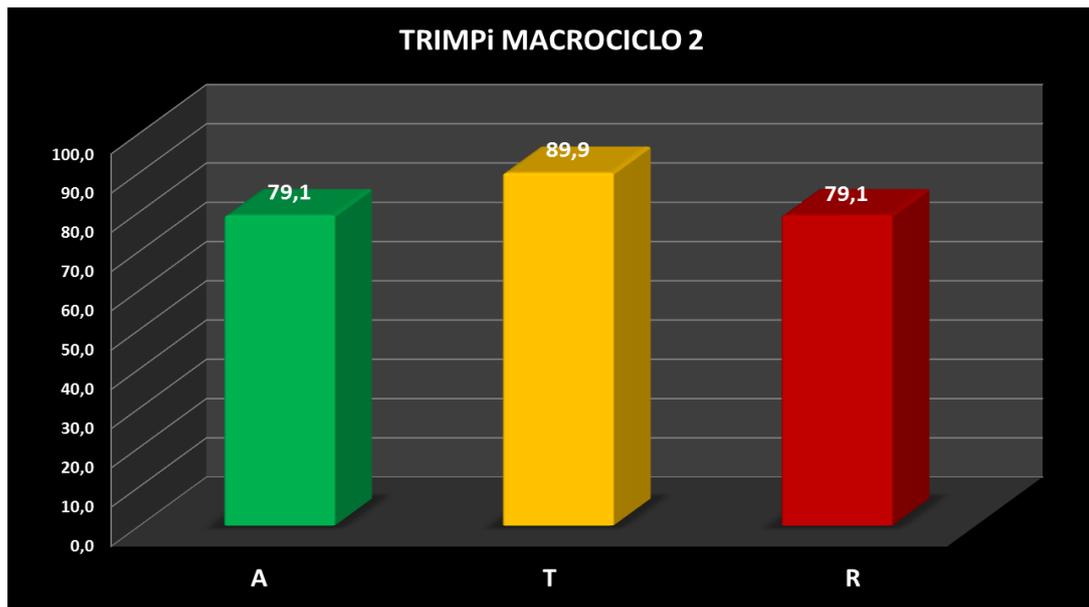
Trimpi

Figura 37. Gráfico comparativo de la suma de los valores del índice Trimpi en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 2º macrociclo.

Éste índice muestra una evolución natural durante el macrociclo, similar al índice de Foster, aumentando en el 2º mesociclo y reduciéndose en el tapering. Sin embargo, los valores del tapering y del primer mesociclo son iguales. Esto puede ser debido a que este índice tiene en cuenta tanto la duración como la FC durante el entrenamiento, por lo que se compensa por un lado el entrenamiento de volumen de A, con la intensidad relativa a R.

Frecuencia Cardíaca Basal

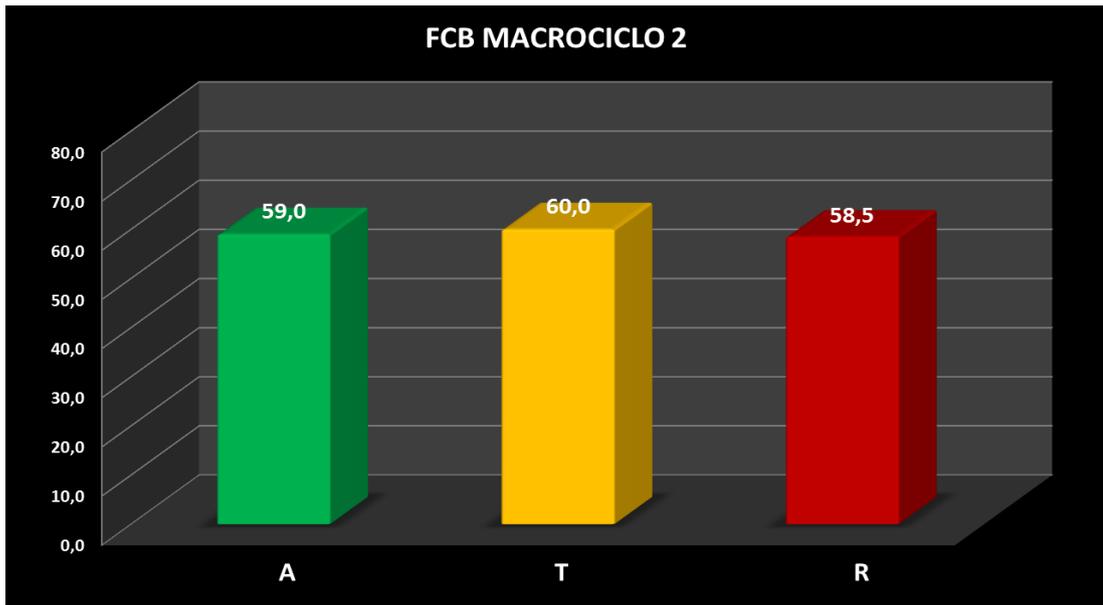


Figura 38. Gráfico comparativo del promedio de los valores de la frecuencia cardíaca basal matutina en los diferentes mesociclos (A-T-R) del 2º macrociclo.

La evolución de la FCB es muy similar al anterior macrociclo y mantiene el mismo valor medio. Se detecta igualmente un ligero descenso previo a la competición final, lo que puede corroborar esa óptima asimilación de la carga en la fase de tapering.

Distancia y Desnivel acumulado

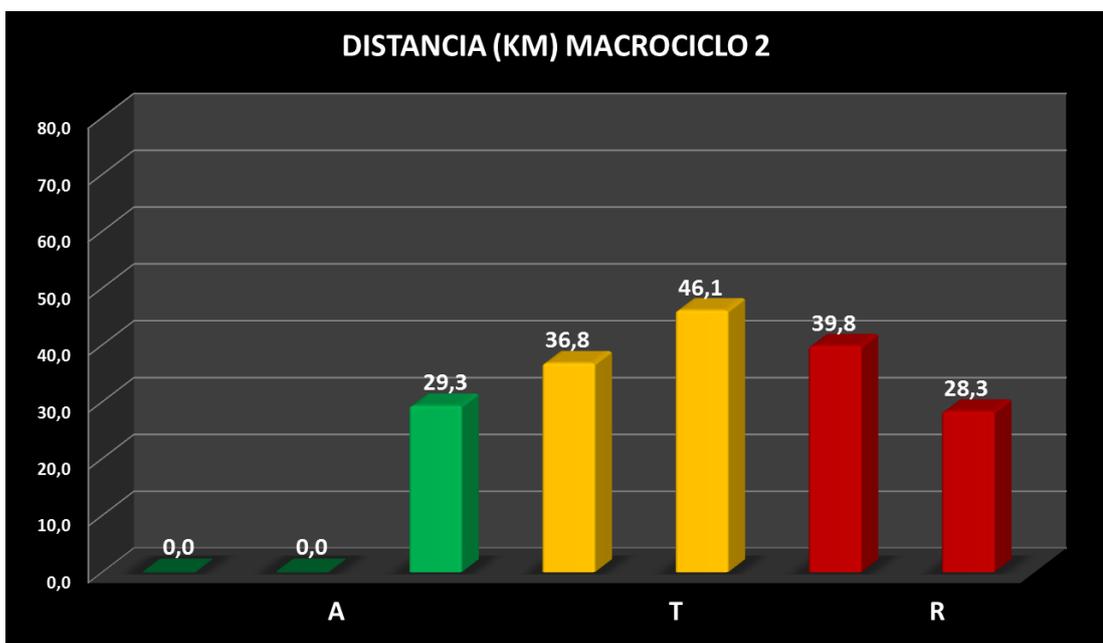


Figura 39. Gráfico comparativo de la distancia de carrera en km. en los diferentes microciclos del 2º macrociclo.

Las dos primeras semanas tienen un valor 0 porque son las posteriores a la lesión, siendo la primera de descanso y la segunda modificando el entrenamiento de carrera por entrenamiento cruzado en elíptica y bicicleta estática.

La distancia de carrera sufre un aumento paulatino hasta el mesociclo R, donde se produce una disminución progresiva. Esta reducción se concreta en un 18% con respecto al mesociclo de transformación, mismo valor que en el 1º macrociclo. En este caso, la reducción de volumen sería del 43% si no se tuviera en cuenta la competición principal de la última semana, ligeramente superior al 43% de la primera fase.

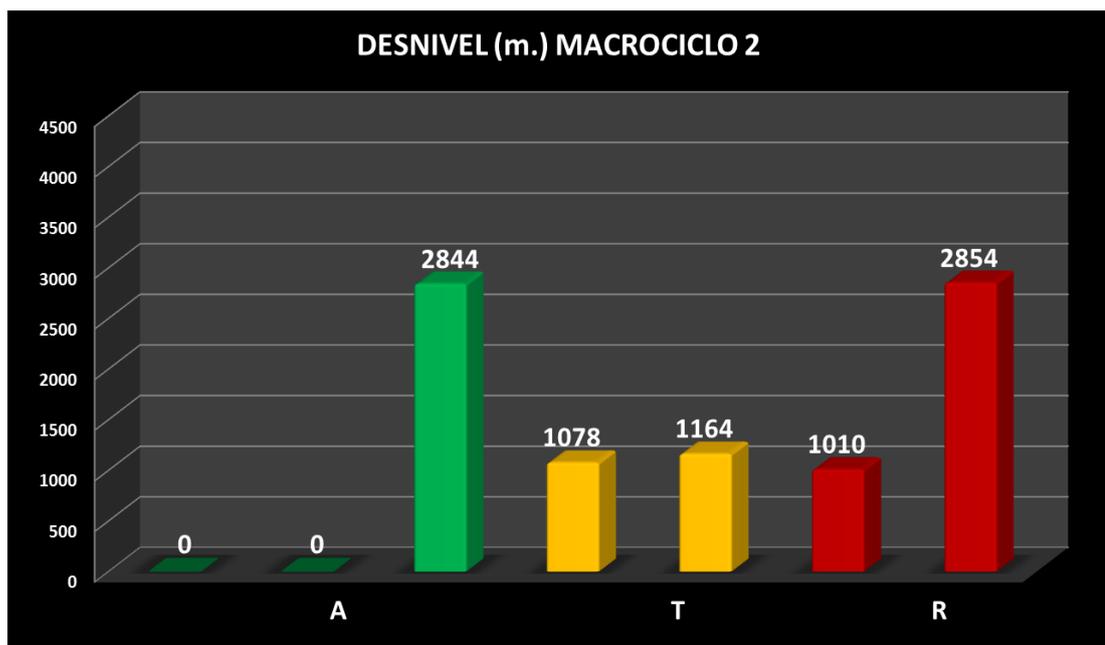


Figura 40. Gráfico comparativo del desnivel acumulado de carrera en metros en los diferentes microciclos del 2º macrociclo.

Las dos primeras semanas tienen un valor 0 por el motivo explicado anteriormente. Los valores de los últimos microciclos de A y R son tan elevados en comparación con el resto porque tuvieron lugar dos competiciones, generando un mayor desnivel total. Si se atiende a los valores de los restantes microciclos se observa un ligero incremento gradual del desnivel en T y una reducción en R, cumpliéndose el objetivo planificado.

La evaluación de esta etapa se corresponde con la evaluación final del programa de intervención, al ser la última fase del mismo.

Capítulo 7

Resultados

Tabla 50. Resultados deportivos conseguidos por la cliente durante el programa de intervención.

RESULTADOS DEPORTIVOS	
Carrera TransVALDEÓNica- III Trail Valle de Valdeón	
Fecha	29/08/2015
Características de la carrera	28 km y 4300 metros de desnivel
Marca personal	4 h 55 min 33s
Puesto	97º absoluto y 12º absoluto femenino
Carrera la Reina Trail	
Fecha	17/10/2015
Características de la carrera	20,5 km. y 1450 m. de desnivel positivo
Marca personal	2 h 35 min 59s
Puesto	29º absoluto y 2º absoluto femenino
Copa diputación de carreras por montaña de León	
5º posición en la categoría absoluta femenina con un total de 2618 puntos, a sólo 3 puntos del 2º puesto.	

Los **objetivos de rendimiento** de la cliente en las dos carreras objetivo se han visto **cumplidos**, ya que ha mejorado su marca personal en ambas competiciones. La única aspiración que no se ha logrado llevar a cabo, ha sido el 2º puesto en la Copa diputación, siendo la causa principal la ausencia en la penúltima carrera de la temporada por motivos laborales.



La evaluación final se desarrolló los días 22/10/2015 y 26/10/2015. Al igual que en la evaluación inicial, el primer día se llevaron a cabo todas las pruebas excepto el test de Montreal, el cual se realizó el segundo día de evaluación para que la cliente pudiera completarlo sin acumulación de fatiga. Sin embargo, la evaluación tuvo lugar ambos días a las 20 h por motivos laborales, lo cual difiere de la evaluación inicial, que tuvo lugar por la mañana. Los cuestionarios y la valoración antropométrica tuvieron lugar en los vestuarios anejos a la pista de atletismo de la universidad de León. Las pruebas físicas se desarrollaron en la propia pista. A continuación se presentan los resultados de las pruebas realizadas a la cliente en orden secuencial a como fueron desarrolladas:

7.1. Evaluación del estado emocional

Se presentan las tablas con las puntuaciones relativas al POMS (Raglin y Morgan, 1994) (ver *Anexo 3.2.*):

PUNTUACIÓN TOTAL		
Tensión (Ansiedad)	T	7
Depresión (Rechazo)	D	8
Cólera (Hostilidad)	A	12
Vigor (Actividad) (Positivo)	V	26
Fatiga (Inercia)	F	3
Confusión (Aturdimiento)	C	0
ALTERACION EMOCIONAL TOTAL	AET	104

Figura 41. Puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS y valor absoluto de la AET en la evaluación final.

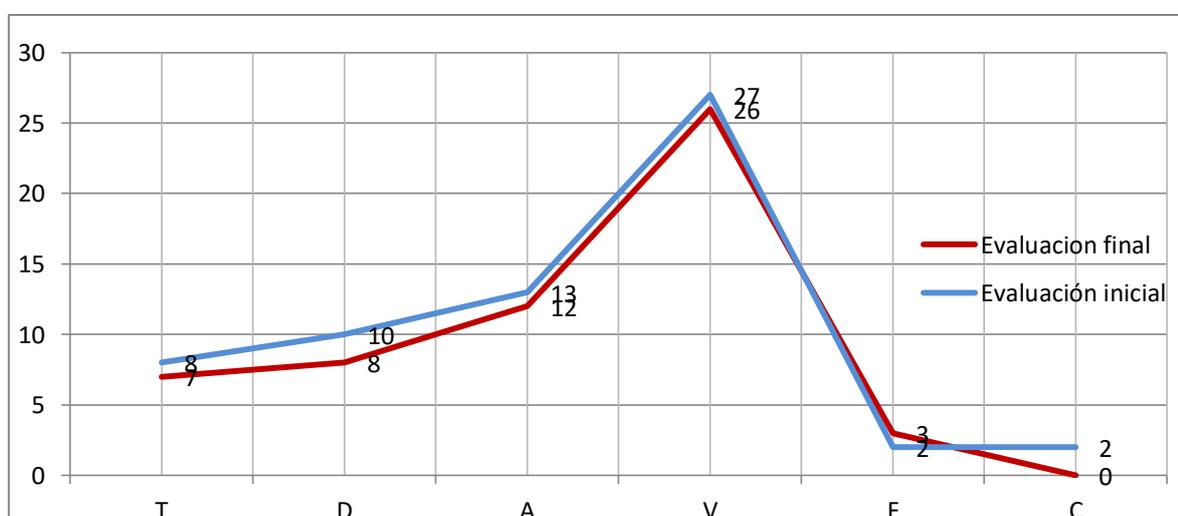


Figura 42. Gráfico comparativo entre evaluación inicial y final de la puntuación total de los diferentes ítems de la escala POMS.



7.2. Evaluación nutricional.

Los resultados que se extrajeron del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (Rodríguez y col., 2008) fueron los siguientes (ver *Anexo 5.3.*):

- La frecuencia de consumo de **HCO** ha aumentado a **3 veces a la semana**, teniendo lugar los días de entrenamiento de carrera. Los alimentos que aportan este nutriente se basan en pasta y arroz integral, además de pan de centeno.
- Este tipo de **alimentos, de bajo índice glucémico**, componen la dieta principal durante los días **previos a la competición**. La **comida previa a la carrera** se ha **modificado** completamente y se basa en un vaso de leche bajo en grasa, un vaso de zumo de naranja y una tostada de miel y otra de aceite.
- Se mantiene una ingesta adecuada en frecuencia, cantidad y calidad de proteínas, a través de huevos, carne blanca y legumbres.
- Igualmente, perdura la ingesta adecuada en frecuencia y cantidad de frutas (de temporada) y verduras (cremas y verduras como guarnición).
- Se ha **reducido** moderadamente la frecuencia en el consumo de alimentos **fritos**.
- El consumo de agua se mantiene estable en el margen de 2 litros diarios. El consumo de bebidas azucaradas y bebidas alcohólicas (fines de semana) se mantiene en la frecuencia inicial.



7.3. Evaluación de la composición corporal.

Los resultados obtenidos de la valoración antropométrica son los siguientes (ver Anexo 5.1.):

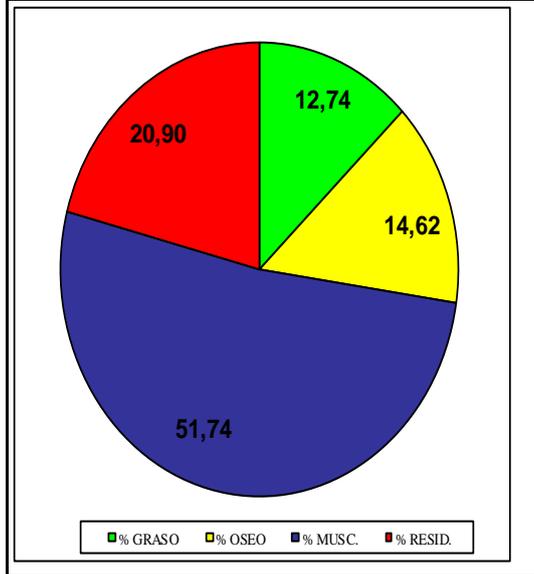
Tabla 51. Resultados antropométricos de la cliente en la evaluación final Nota: somatotipo inicial (punto negro), somatotipo final (punto rojo).

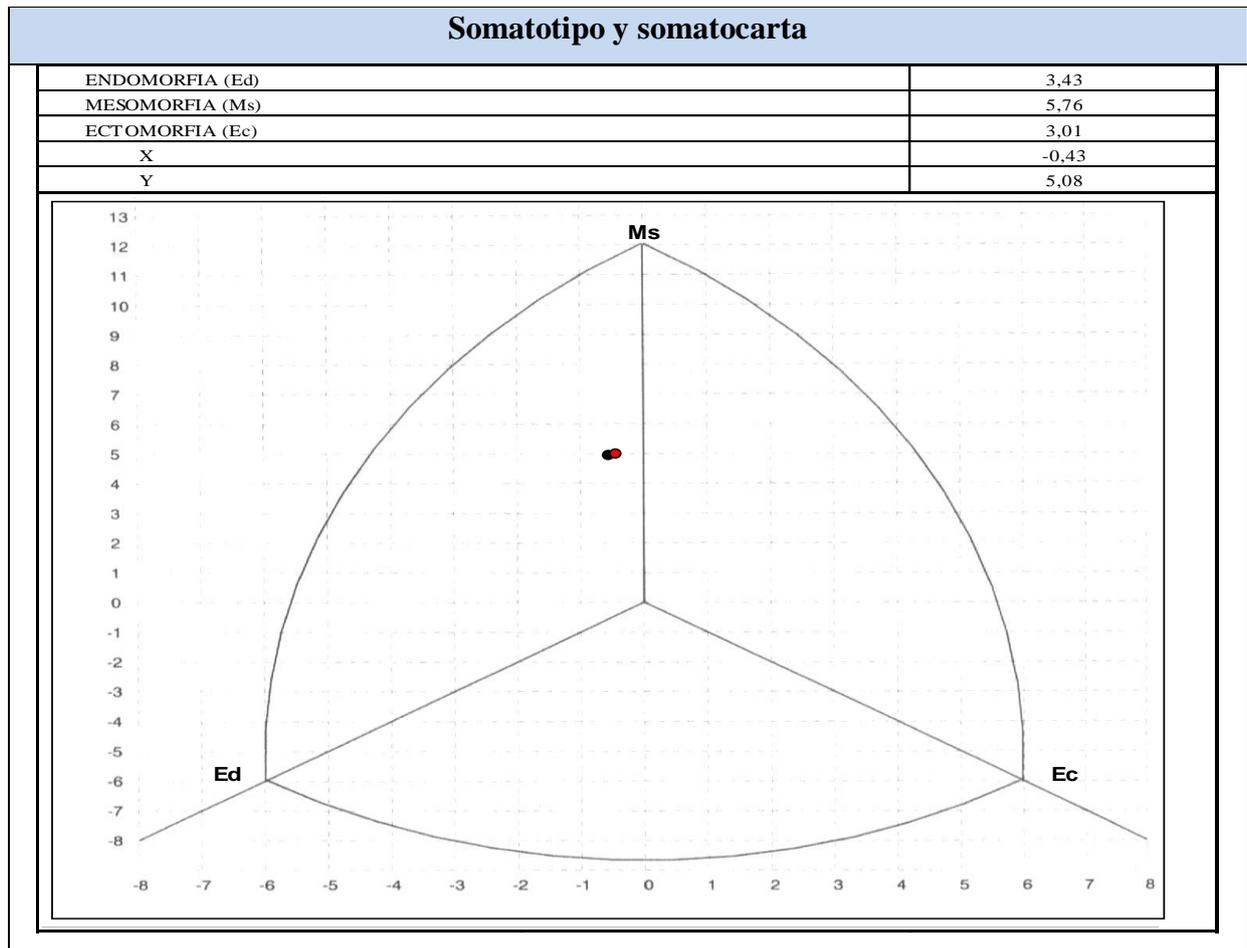
Resultados antropométricos de la cliente en la evaluación final					
IMC			20,53 kg/m ²		
Datos específicos y Pliegues cutáneos			Perímetros y diámetros		
DATOS ESPECÍF.	EDAD	32	PERÍMETROS	CEFÁLICO	
	PESO	55,9		HOMBROS	
	TALLA	165,0		MESOESTERNAL	
	TALLA SENTADO			CINTURA	
	ENVERGADURA			CADERA	
PLIEGUES CUTÁNEOS	TRICEPS	11,50		BICEPS RELAJADO	26,0
	BICEPS	5,00		BICEPS CONTRAÍDO	27,0
	SUBESCAPULAR	6,00		ANTEBRAZO	
	AXILAR			MUÑECA	
	PECTORAL			MUSLO 1	
	SUPRAILIACO	15,00	MUSLO 2	52,0	
	SUPRAESPINAL	9,50	PIERNA	36,5	
	ABDOMINAL	13,00	TOBILLO		
	MUSLO	15,50	DIÁMETROS	BIACROMIAL	
	PIERNA	11,50		TRANS. TÓRAX	
		A.P. TÓRAX			
		BIILEOCRESTAL			
		BICOND. HÚMERO		7,5	
		BIESTILOIDEO	6,2		
		BICOND. FÉMUR	9,8		
		BIMALEOLAR			



Peso y composición corporal

GRASO (kg)	7,12
OSEO (kg)	8,17
MUSCULAR (kg)	28,92
RESIDUAL (kg)	11,68
% GRASO (FAULKNER)	12,74
% OSEO	14,62
% MUSCULAR	51,74
% RESIDUAL	20,90





7.4. Evaluación de los patrones de movimiento.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla (ver imágenes en Anexo 5.4.):



Tabla 52. Puntuación de la FMS (Cook, 2014) en la evaluación final

FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN			
TEST		PUNTAJACIÓN BRUTA	PUNTAJACION TOTAL
SQUAT PROFUNDO		2	2
PASO DE OBSTACULO	IZQ.	2	2
	DER.	2	
LUNGE FRONTAL	IZQ.	3	3
	DER.	3	
MOVILIDAD DE HOMBRO	IZQ.	3	3
	DER.	3	
TEST DE COMPENSACIÓN DE PINZAMIENTO DE HOMBRO	IZQ.	0	0
	DER.	0	
ELEVACIÓN ACTIVA DE PIERNA RECTA	IZQ.	3	3
	DER.	3	
ESTABILIDAD EN PUSH-UP		1	1
TEST DE COMPENSACIÓN PRESS UP		0	0
ESTABILIDAD ROTACIONAL	IZQ.	2	2
	DER.	2	
TEST DE COMPENSACIÓN DE BALANCEO POSTERIOR		0	0
TOTAL (SOBRE 21)		16/21	

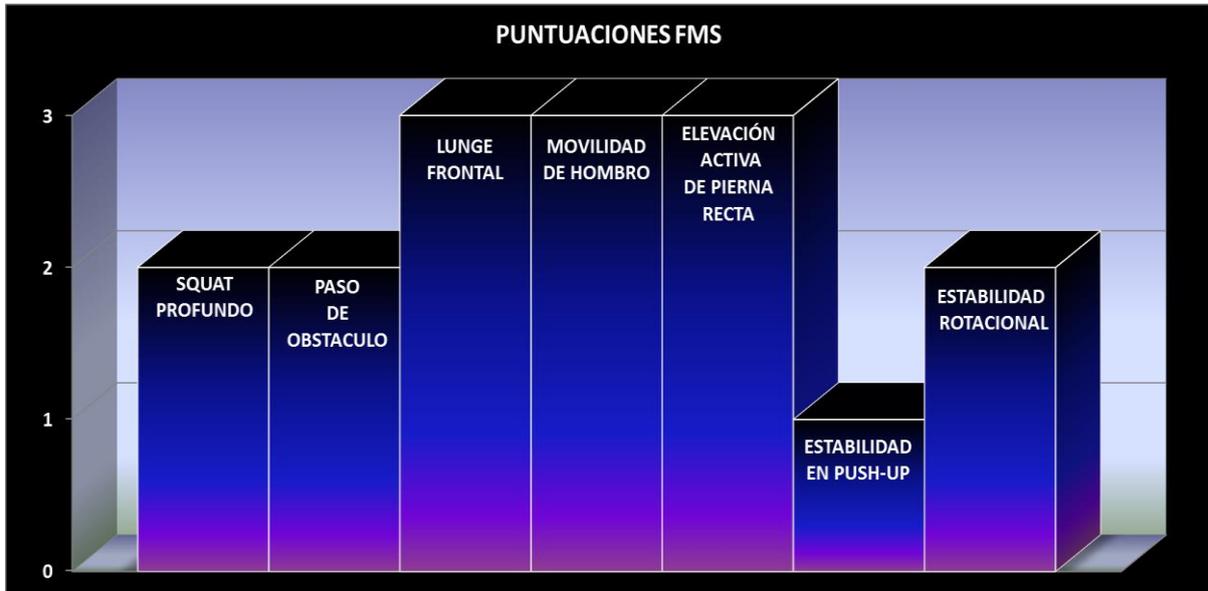


Figura 43. Puntuación de los patrones motores del FMS de la cliente en la evaluación inicial.



Figura 44. Puntuación FMS de la cliente en comparación con diferentes grupos de población (Agresta y col., 2014, Loudon, 2014)



Las observaciones de los diferentes patrones motores han derivado en las siguientes conclusiones:

Squat profundo

- Continúa una **inclinación del tronco** hacia delante, posiblemente derivada de la falta de movilidad a nivel de cadera que aún persiste.
- Existe una **tendencia ligera al valgo** en la pierna derecha durante la fase de descenso. Este factor se ha reducido en gran medida con respecto al inicio.
- **No** existe **compensación** hacia el lado derecho en ambas fases.

Paso de obstáculo

Pierna de paso derecha

- Se pierde la alineación entre las caderas, rodillas y tobillos.
- No se perciben movimientos en la columna lumbar.
- El bastón y la valla permanecen casi paralelos
- Ligera pérdida de equilibrio.

Los factores causantes de esta puntuación son:

- Pobre estabilidad de la pierna de apoyo (izquierda).
- Escasa movilidad de la pierna que pasa sobre la valla (derecha). Una **restricción en la movilidad de la cadera** de la pierna que pasa sobre la valla, automáticamente causa una compensación sobre la estabilidad de la pierna de apoyo con compromiso de la estabilidad del core, por ello esta prueba requiere que el deportista demuestre una buena movilidad bilateral.
- **Moderada estabilidad del tronco.**

Pierna de paso izquierda

Los resultados fueron idénticos, cometiendo la cliente los mismos errores en el patrón motor. Por ello, no se detecta una asimetría entre ambas piernas en este movimiento.



Lunge frontal

Pierna adelantada derecha

- El tronco se encuentra en una **ligera inclinación**.
- El bastón y los pies permanecen en el plano sagital.
- **Inexistencia de valgo**.

Una ineficiente movilidad de cadera (observable en la prueba de paso valla), provoca que la cliente compense con una ligera inclinación del tronco.

Pierna adelantada izquierda

Se observa una ejecución que contiene las mismas dificultades motoras.

Movilidad de hombro

Los puños se mantienen dentro de una longitud de una mano, por lo tanto se asume una movilidad de hombro bilateral adecuada. El test de compensación resultó negativo.

Elevación activa de pierna recta

En ambas extremidades, la línea vertical del maléolo de la pierna evaluada se encuentra entre la mitad del muslo y la espina iliaca anterosuperior. La extremidad no móvil permanece en una posición neutra. Se deduce la permanencia de una buena flexibilidad funcional isquiotibial.

Estabilidad en Push-up

La cliente es incapaz de realizar una repetición como bloque desde la posición de manos a la altura de las clavículas. Se produce una **pérdida de curvatura lumbar neutra** en el movimiento, dando lugar a una anteversión pélvica.



El bajo rendimiento durante esta prueba se puede atribuir a la deficiente estabilidad de los estabilizadores del tronco (core) en presencia de una fuerza de extensión del mismo. La consecución de una puntuación baja en esta prueba puede residir en que el entrenamiento haya incidido en una orientación de estabilización del tronco isométrica y en movimientos dinámicos de las extremidades inferiores. La especificidad del movimiento de esta prueba puede ser la causa de la no mejora en la puntuación.

El test de compensación resultó negativo.

Estabilidad rotacional

Movimiento pierna izquierda

- **Ligera rotación lumbar y de cadera hacia el lado derecho.**
- Incapacidad para tocar codo y rodilla contralaterales.

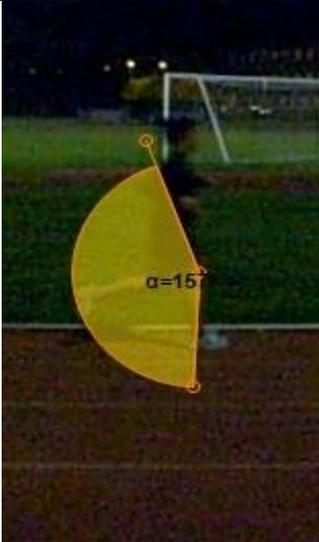
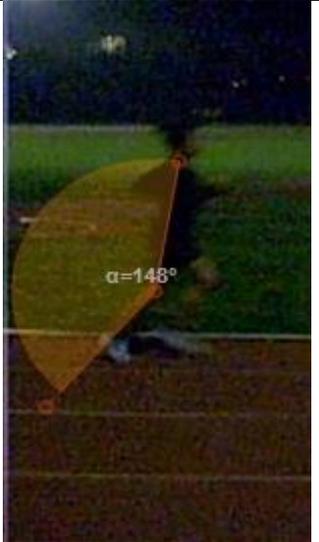
Movimiento pierna derecha

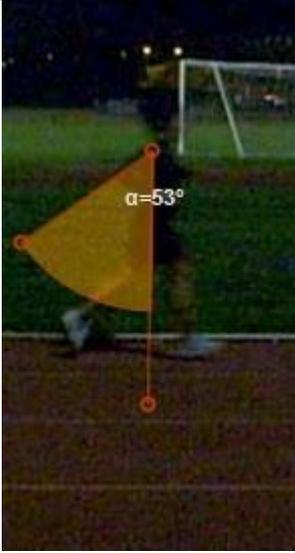
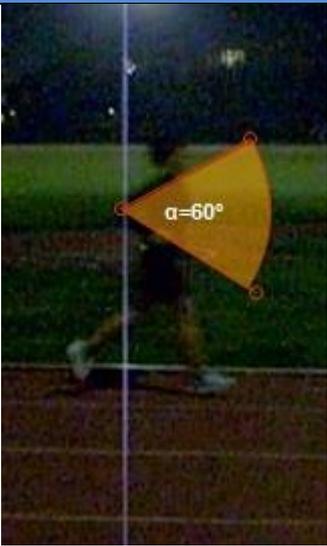
- Aparición de los mismos movimientos compensatorios, en especial, al inicio del movimiento. El test de compensación resultó negativo.

7.5. Análisis dinámico de la técnica de carrera

Siguiendo el mismo protocolo, los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 53. *Análisis de la técnica de carrera en la evaluación final*

<p>Angulo entre articulaciones cadera-rodilla-tobillo en fase de aterrizaje</p>	<p>Angulo entre articulaciones cadera-rodilla-tobillo en fase de despegue</p>
	
<p>Buena alineación de las articulaciones de cadera y rodilla durante la fase de aterrizaje en la pierna adelantada.</p> <p>Ligera flexión de la rodilla y apoyo con la zona medial del pie.</p> <p>El ángulo formado es de 157°.</p>	<p>Buena alineación de las articulaciones de cadera y rodilla durante la fase de despegue en la pierna retrasada.</p> <p>Ligera inclinación anterior del tronco (flexión), lo que adelanta el centro de gravedad y aumenta la eficiencia.</p> <p>El ángulo formado es de 148°.</p>

<p>Angulo entre articulaciones hombro-tronco Posición de máxima extensión</p>	<p>Angulo entre articulaciones hombro-tronco Posición de máxima flexión</p>
	
<p>Rango del movimiento de braceo en el plano sagital escaso (flexo-extensión de hombro), 76°.</p>	
<p>Angulo entre articulaciones hombro-codo</p>	
	

7.6. Evaluación de la fuerza explosivo-reactiva

Se realizaron dos intentos por cada pierna, anotándose el de mayor longitud. Los resultados han sido:

Tabla 54. Resultados en la evaluación final de la fuerza explosivo-reactiva

Resultados evaluación fuerza explosivo-reactiva (Maulder y Cronin, 2005)	
Salto horizontal unipodal derecha	141 cm
Salto horizontal unipodal izquierda	128 cm
Asimetría	9%

7.7. Estimación de los umbrales metabólicos.

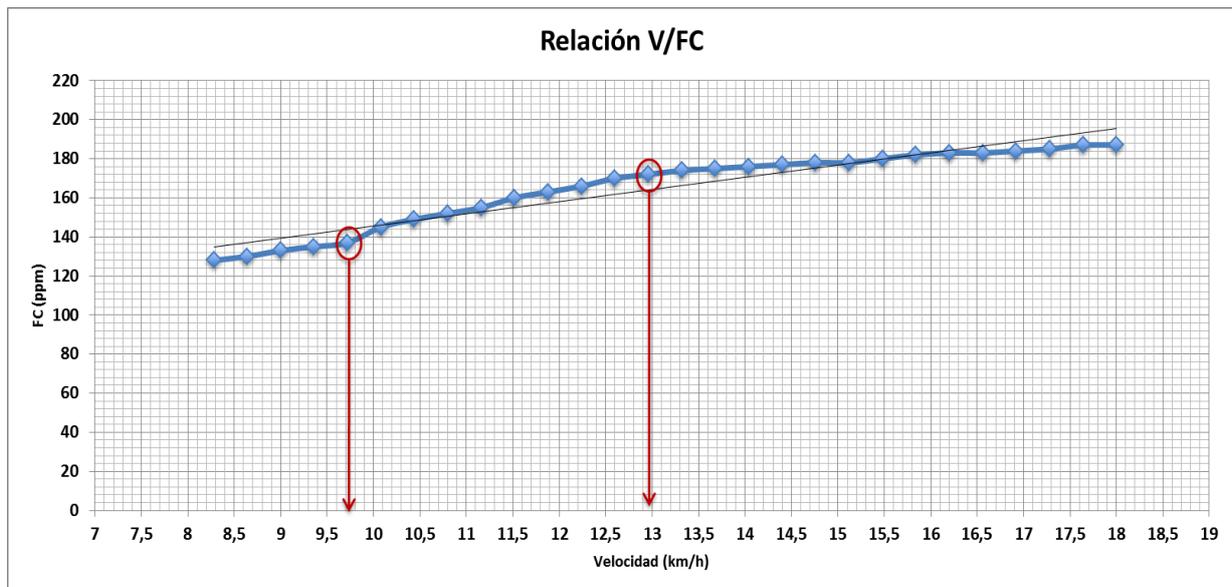


Figura 45. Análisis del test de Conconi y localización de los umbrales aeróbico y anaeróbico en la evaluación final.

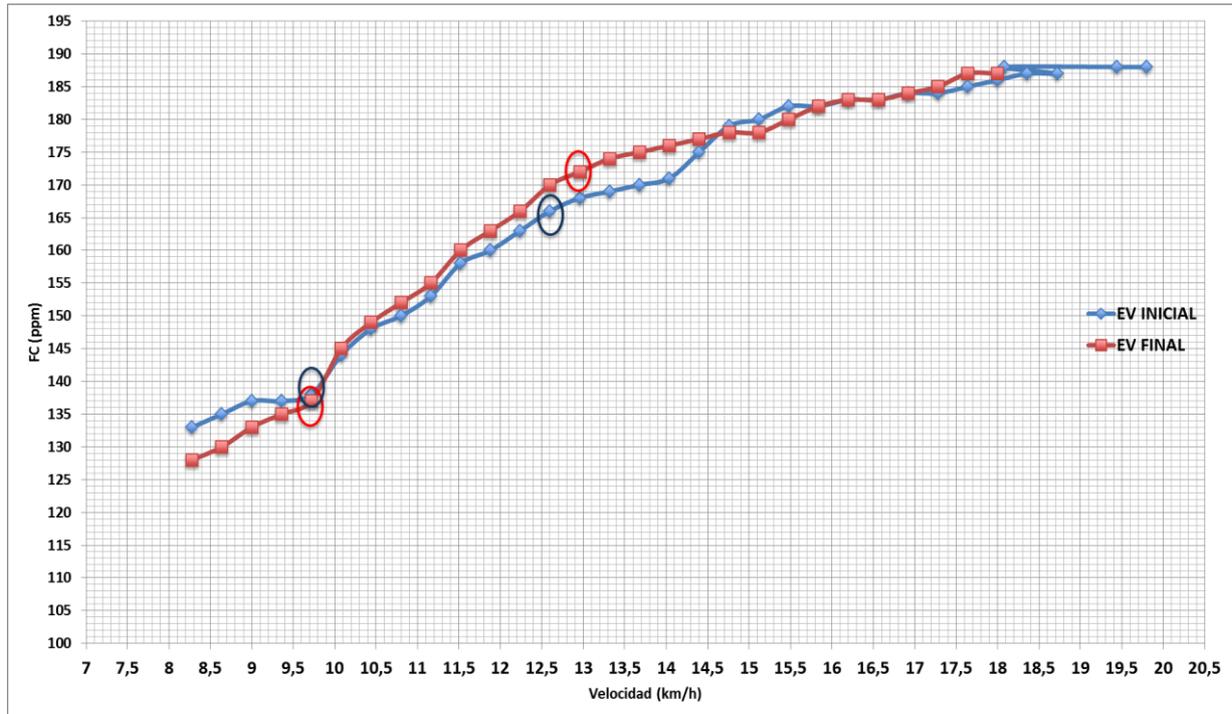


Figura 46. Análisis comparativo de los test Conconi entre evaluación inicial y final.

Los resultados obtenidos en el test de Conconi (Conconi y col., 1996) han sido:

- **Umbral aeróbico: 9,72 km/h; 65% VO2max**
- **Umbral anaeróbico: 12,96 km/h; 84% VO2max**

El UA se localiza a la **misma velocidad de carrera** que en la evaluación inicial (9,72 km/h), sin embargo, el incremento de la VAM supone que se encuentre en un 63% del VO2max, un 1% menor. El UAN **ha mejorado** y se encuentra a una velocidad de 12,96 km/h y a una intensidad del 84% del VO2max, idéntica a la inicial, es decir, el incremento de la VAM y del UAN ha sido proporcional.

7.8. Estimación indirecta del VO2 máx.

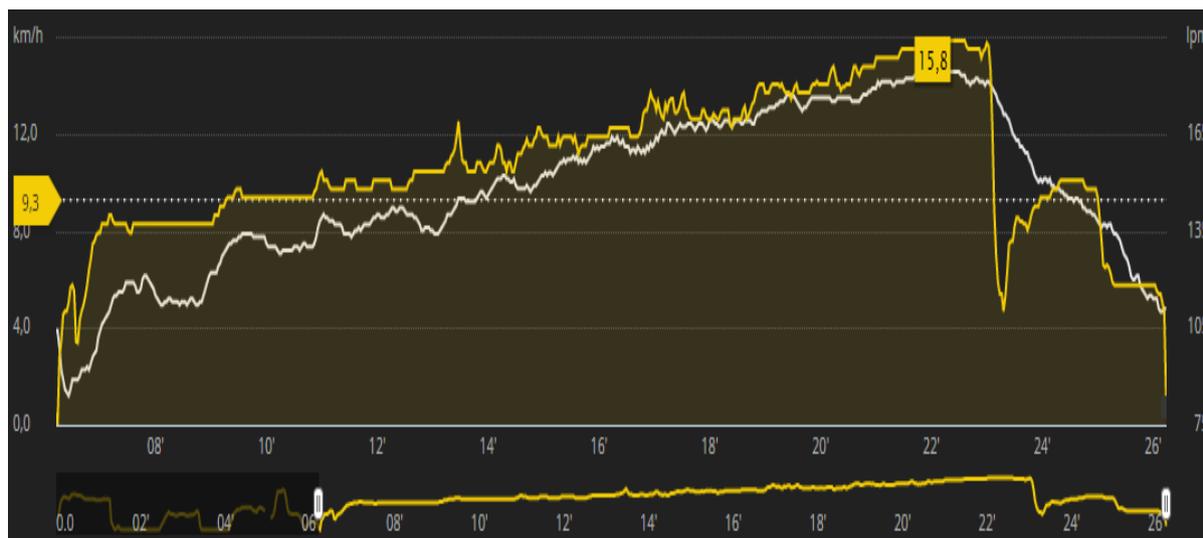


Figura 47. Resultado del test incremental de Montreal y la relación de las variables de FC (blanca) y velocidad (naranja) en el tiempo.

Tabla 55. Resultados en la evaluación final del Test de Montreal (Léger y Boucher, 1980)

Resultados Test de Montreal	
Último estadio completo	8,5 (15,5 km/h)
VAM	15,5 km/h
VO2máx	53,32 ml/kg/min

El test de Montreal (Léger y Boucher, 1980) ha determinado una velocidad de 15,5 km/h por dos razones. La primera es que la cliente completo la mitad del 9º estadio equivalente a 16km/h, y la segunda atiende la velocidad media en el 8º fue mayor a 15km/h. Por lo tanto, se estima que la **VAM ha aumentado en 0,5 km/h.**

7.9. Comparación de resultados entre evaluación inicial y final

A continuación, se resumen y comparan los valores obtenidos en las diferentes pruebas que componen la evaluación de la cliente:

Tabla 56. Comparación resultados de las variables entre evaluación inicial y final

PRUEBA	VALORES EVALUACIÓN INICIAL	VALORES EVALUACIÓN FINAL
Test de Léger-Boucher (UMTT) (Léger y Boucher, 1980)	VO ₂ máx: 51,56 ml/kg/min. VAM: 15km/h.	VO ₂ máx: 53,32 ml/kg/min. VAM: 15,5km/h.
Test de Conconi (Conconi y col., 1996)	UA: 9,72 km/h; 65% VO ₂ max. UAN: 12,6 km/h; 84% VO ₂ max	UA: 9,72 km/h; 63% VO ₂ max. UAN: 12,96 km/h; 84% VO ₂ max
Análisis de video de la técnica de carrera	Ángulo de 157° cadera- rodilla fase de aterrizaje pierna adelantada. Ángulo de 153° cadera- rodilla fase de despegue pierna retrasada. Rango movimiento braceo plano sagital 62°. Angulo de 49° hombro- codo.	Ángulo de 157° cadera- rodilla fase de aterrizaje pierna adelantada. Ángulo de 148° cadera- rodilla fase de despegue pierna retrasada. Rango movimiento braceo plano sagital 76°. Angulo de 60° hombro- codo.
Salto horizontal unipodal con contramovimiento (SHUC) (Maulder y Cronin, 2005)	SHUC Derecha: 141 cm. SHUC Izquierda: 121 cm. Asimetría: 14%.	SHUC Derecha: 141 cm. SHUC Izquierda: 128 cm. Asimetría: 9%.
Prueba Funcional Movement Screen (FMS) (Cook, 2014)	13/21 puntos.	16/21 puntos.
Método antropométrico (pliegues cutáneos) (Alvero Cruz, 2009)	13,13 % graso. 51,30 % muscular. IMC: 20,46 kg/m ² .	12,74 % graso. 51,74 % muscular. IMC: 20,53 kg/m ² .



<p>Perfil de los estados de ánimo (POMS) (Raglin y Morgan, 1994)</p>	<p>T: 8; D: 10; A: 13 V: 27; F: 2; C: 2 AET: 108</p>	<p>T: 7; D: 8; A: 12 V: 26; F: 3; C: 0 AET: 104</p>
<p>Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) (Rodríguez y col., 2008)</p>	<p>Deficiente frecuencia y calidad HCO Óptima frecuencia y calidad proteínas, frutas y verduras Elevada frecuencia fritos</p>	<p>Moderada frecuencia y alta calidad HCO Óptima frecuencia y calidad proteínas, frutas y verduras Moderada frecuencia fritos</p>



Capítulo 8

Discusión

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

La evolución de las **variables de resistencia** ha sido positiva. Se ha producido un incremento en las variables de VAM, VO₂max y UAN. Esta mejora no es de gran magnitud, pero este pequeño aumento tiene una gran relevancia en el rendimiento en competición, en especial la del UAN. Esa adaptación aproxima el valor de VO₂max a corredores moderadamente entrenados (60 ml/kg/min.) y es prácticamente similar al de corredores de montaña (55,7 ml/kg/min.) (Ferrari y Burtscher, 2013).

El propósito de reducir la **F.C. basal matutina**, como parámetro de adaptación óptima al entrenamiento de resistencia (< 60 ppm) no se ha alcanzado. La causa más lógica atiende a que este factor está influenciado en mayor medida por el tiempo y volumen de entrenamiento de resistencia del sujeto. Un tiempo de intervención reducido y un volumen de entrenamiento semanal moderado han impedido seguramente la consecución de este objetivo.

A pesar del incremento en las variables mencionadas, los objetivos esperados no se han conseguido. Las posibles **causas** de la **moderada mejora** en los parámetros de **resistencia** cardiorrespiratoria pueden ser las siguientes:

- La primera se fundamenta en que el entrenamiento de fuerza suplementario haya producido una **estimulación** de entrenamiento **excesiva** para la corredora, la cual no ha podido ajustarse a ese incremento en la demanda (Issurin, 2013). Esta idea cobra valor si se tiene en cuenta que la corredora no tenía experiencia en este tipo de entrenamiento. Además, Mújika (2012) demostró que el entrenamiento concurrente en deportistas de resistencia no produce mejoras en el VO₂max. Asimismo, se debe tener en cuenta que los estudios que reportan mejoras en estos valores cardiorrespiratorios se basan en programas de intervención con entrenamiento orientados exclusivamente a la mejora en estos factores. Sin embargo, el programa actual desarrollado incidía en varias variables, lo cual ha podido reducir el margen de mejora de éstas.



- La segunda causa se basa en la **escasa duración del periodo de intervención** (15 semanas). Un programa de entrenamiento de esta duración tiene más dificultades de producir las adaptaciones deseadas en ese tiempo. Además, el periodo de reposo necesario de una semana y la progresiva vuelta a los entrenamientos como consecuencia de la aparición de la lesión han tenido seguramente su impacto en las variables de rendimiento y sostienen esta hipótesis.
- La tercera es el **notable nivel cardiorrespiratorio** que poseía la cliente previo al inicio del programa, debido a la implementación del mismo en la fase final de la temporada, la cual empieza en octubre.

El objetivo primario de control motor se consiguió a través de la mejora en 3 puntos de la **FMS** (Cook, 2014). La cliente ha aumentado la puntuación en las pruebas de squat profundo, lunge frontal de ambos lados y estabilidad rotacional de la pierna derecha. Estos valores parecen deberse a un incremento de la estabilidad del core, sobretudo en movimientos en cadena cinética cerrada como los dos primeros. El entrenamiento de activación de los músculos estabilizadores glúteo medio y mayor se considera la causa de la eliminación del valgo de rodilla en dichos patrones. Se observa que el limitante de una mejora en la mayoría de las puntuaciones (squat profundo y paso de obstáculo) es la **deficiente movilidad de cadera**, la cual afecta a la estabilidad central durante el movimiento.

El objetivo previsto de disminuir la asimetría del **SHUC** (Maulder y Cronin, 2005) por debajo del 10% como medida preventiva de lesión se ha cumplido. Esta reducción se basa exclusivamente en el incremento de la longitud del salto de la pierna izquierda, la más débil en este aspecto, mientras que la pierna derecha mantiene su valor inicial. La incidencia en mayor grado de entrenamiento pliométrico sobre la pierna izquierda ha generado una mejora, sin embargo, la inflamación de la pierna derecha supuso una reducción de este tipo de entrenamiento de alto impacto, lo que ha podido causar el mantenimiento del valor de fuerza explosivo-reactiva de esta pierna.



En relación a la **técnica de carrera**, se han mejorado los parámetros objetivo. Por un lado, se mantiene una correcta alineación de las articulaciones de cadera y rodilla durante la fase de aterrizaje en la pierna adelantada y la fase de despegue de la pierna retrasada. Por otro, se ha incrementado el rango de braceo en el plano sagital en 14° (76°) y la angulación entre el hombro y el codo en 11° (60°), lo que supone una mayor contribución de las extremidades superiores en la propulsión hacia delante para generar una carrera más eficiente. La inclusión en el calentamiento de sesiones de resistencia de ejercicios de técnica de carrera, junto con las sesiones de activación pre-competición parece haber surtido efecto en la mejora de la coordinación de la carrera.

El análisis de la puntuación del **POMS** (Raglin y Morgan, 1994) revela un patrón similar al inicial. Los valores de los ítems de tensión depresión, ansiedad y confusión se han reducido ligeramente; el valor de vigor únicamente desciende un punto y la fatiga aumenta en otro punto. Teniendo como referencia uno de los estudios analizado, esta evolución refleja una adaptación psicológica y física correcta a las cargas del entrenamiento (Faude, Meyer, Urhausen, y Kindermann, 2009), ya que el vigor se mantiene con una alta puntuación, mientras que los valores de fatiga son muy reducidos.

Los dos objetivos marcados a nivel de **composición corporal** se han alcanzado. El valor de % graso actual se ha reducido y el IMC conserva un valor muy similar al inicial. El % graso ha sufrido una ligera reducción, de 0,39%. Esta disminución se corresponde a menores pliegues de tríceps suprailíaco, supraespinal, abdominal, muslo y pierna, lo cual revela mayor pérdida de % graso en las extremidades inferiores que en las superiores. El IMC es prácticamente igual, aumentando de manera no significativa, producido por un aumento de peso de 200 gr.

Respecto al somatotipo de la cliente, su variación es prácticamente insignificante hacia la ectomorfia, permaneciendo en un somatotipo **mesomórfico**. El entrenamiento de fuerza no ha supuesto ninguna variación a este respecto, posiblemente debido a su orientación hacia el control motor y el factor velocidad. Por lo tanto, la cliente mantiene unos valores similares a su población deportiva y se mantiene en el rango óptimo para maximizar el rendimiento.



La medición del perímetro de muslo y pantorrilla del lado izquierdo determinó un valor de 52 cm para el muslo y 35 cm para la pantorrilla. Se observa el mantenimiento de la simetría a nivel del muslo y una **reducción de la asimetría de la pantorrilla** a 1,5 cm. La principal causa atribuible a este resultado es que el trabajo de compensación haya dado sus frutos y la carga y fuerza a desarrollar en los movimientos se haya compensado entre ambas extremidades, aumentando la sollicitación de la pierna izquierda, lo que ha generado ese aumento perimetral del lado izquierdo y una ligera reducción en el lado derecho.

Los **hábitos nutricionales** se han modificado en gran medida en sentido positivo. El mayor cambio se ha producido en el aumento de la frecuencia de consumo de HCO y la sustitución de los mismos por unos de bajo índice glucémico. Este hecho reduce las posibilidades de que este nutriente se convierta en un limitante del rendimiento de la cliente y asegura unos niveles de glucemia más estables (Hernández Ramos, 2015; y Meyer, 2014).

. El cambio en la comida precompetitiva comparte el mismo objetivo, asegurando que la corredora realice el aporte energético necesario de cara a rendir al máximo nivel, lo cual concuerda con las sensaciones positivas de la cliente tras el cambio efectuado. La ingesta de los demás nutrientes parece mantenerse en unos valores óptimos saludables y de rendimiento de la cliente. Misma situación se deriva de la hidratación.

8.2. Puntos fuertes y débiles del programa de intervención

8.2.1. Puntos fuertes

El programa de intervención desarrollado consta de numerosas fortalezas:

- En primer lugar, se ha llevado a cabo una **evaluación integral** de las variables determinantes del rendimiento de las carreras de montaña. Si bien las herramientas disponibles eran limitadas, se han buscado alternativas válidas, lo cual ha permitido valorar el efecto que ha generado el entrenamiento sobre estas variables. En este sentido, el análisis dinámico de la técnica carrera ha aportado calidad a la evaluación, ya que ha permitido detectar los cambios posturales producidos. Igualmente, el control del aspecto nutricional a través de la recomendación de unas pautas nutricionales óptimas para el rendimiento de la deportista aporta mayor fiabilidad y globalidad al programa, ya que supone una variable importante en el *trail running*.



- Otro aspecto notorio es el **control de las cargas de entrenamiento** mediante más de una variable. La monitorización mediante el Trimpí, el índice de Foster, y la FC basal implica un control tanto de la carga externa, como la interna y ejerce como factor preventivo del sobreentrenamiento.
Igualmente, el programa ha incluido **competiciones de carácter secundario**, las cuales han permitido valorar la evolución del entrenamiento y la adaptación de la cliente al mismo, para así determinar si era necesario realizar modificaciones.
- La utilización de la plataforma Movescount y de las variables que registra el reloj GPS Suunto ha proporcionado la posibilidad de comparar diariamente el entrenamiento planificado con el realizado y **analizar** de forma exhaustiva gran cantidad de **variables** de cada sesión, lo que supone una optimización del entrenamiento.
- Un elemento clave del programa es la inclusión del **entrenamiento de fuerza** en un programa de resistencia. Su grado de evidencia es máximo y la implementación de un programa concurrente únicamente aporta beneficios al corredor, tanto a nivel de salud como de rendimiento.
- La **periodización en bloques** ha permitido mantener un estado de forma estable y poder afrontar la necesidad de competir en la mayoría de carreras previstas, para poder cumplir uno de los objetivos marcados por la cliente.
- Un punto fuerte del programa se ha basado en la sustitución de parte del entrenamiento de carrera por **entrenamiento cruzado** durante todos los mesociclos, en especial, bicicleta estática y máquina elíptica. Este hecho ha supuesto una reducción de los niveles de sobrecarga e impacto que provocan los elevados volúmenes de entrenamiento de carrera, y permite mantener las adaptaciones centrales adquiridas.
- Una fortaleza del programa ha consistido en la posibilidad de realizar sesiones de **entrenamiento en montaña** los fines de semana. Los viajes de la cliente a su pueblo durante estas fechas, el cual se localiza en un lugar propicio para el desarrollo de esta disciplina ha permitido que un porcentaje considerable del tiempo de entrenamiento sea específico.



8.2.2. Puntos débiles

A continuación se exponen aquellos aspectos susceptibles de mejora:

- El primero y más relevante en mi opinión, es el **periodo de intervención limitado** de 15 semanas. Este factor ha supuesto un limitante a la hora de generar mayores adaptaciones y mejoras en las variables previstas.
- En relación al apartado de evaluación, los puntos débiles a reseñar son:
 - La valoración del **VO2max** a través de una **estimación indirecta**, lo cual siempre aporta menor validez que la medición directa mediante el control de los gases respiratorios.
 - La evaluación de la **fuerza explosivo-reactiva** a través de un **test indirecto** donde exclusivamente se relaciona la longitud del salto con los niveles de fuerza. La disponibilidad de una plataforma de contacto que aporta gran cantidad de datos relacionados con la potencia hubiera ayudado a analizar con mayor criterio este parámetro.
- La ausencia de un **control nutricional** por parte de un **profesional**. La gran importancia de esta variable en el rendimiento de esta modalidad hace necesario la supervisión de un especialista durante el programa de entrenamiento.
- La **evaluación intermedia** no pudo llevarse a cabo debido a la **lesión** que sufrió la cliente en la semana prevista para realizar dicha valoración, y el proceso de recuperación derivado. A pesar de que el proceso de recuperación fue acelerado, la necesidad de un regreso al entrenamiento progresivo y el escaso tiempo que restaba para la competición final obligó a tomar la decisión de prescindir de la evaluación intermedia y sustituirla por el control de las variables físicas y fisiológicas de las sesiones de entrenamiento.
- La **inexperiencia** en el entrenamiento de fuerza por parte de la cliente ha **impedido** trabajar la manifestación de la **fuerza máxima**, la cual parece generar las mayores adaptaciones según las investigaciones actuales. En su lugar, la orientación de este entrenamiento se ha basado en el desarrollo del control motor y la estabilidad central en primer grado, para entrenar posteriormente la fuerza explosivo-reactiva con el método pliométrico.



- El **control de la VFC** no pudo llevarse a cabo desde el inicio del programa por impedimentos en la comunicación diaria a distancia entre entrenador y cliente. El análisis de esta variable hubiera aportado información fiable acerca de la adaptación de la cliente a las cargas y se hubiera podido optimizar e individualizar el entrenamiento en mayor medida.

8.3. Limitaciones y soluciones alternativas

Como se ha mencionado anteriormente, el programa de intervención ha sufrido numerosas modificaciones a lo largo del mismo, debido a los imprevistos y problemas naturales y propios en la aplicación de un entrenamiento.

En primer lugar, una de las limitaciones que más influencia han tenido en la intervención, ha sido las posibilidades de **acceso a material** de entrenamiento. A pesar de que la cliente era socia de un centro deportivo, en mi caso, únicamente pude acceder a las instalaciones en un par de ocasiones, lo que impidió realizar las sesiones presenciales de entrenamiento en dicho centro, el cual contaba con el espacio y los materiales adecuados para desarrollar el mismo. La medida que se llevó a cabo fue realizar las sesiones presenciales al aire libre, hasta que la cliente tuviera un dominio suficiente de los ejercicios para poder realizar ciertas sesiones sin la supervisión del entrenador.

Otro problema destacable que tuvo lugar durante el primer macrociclo, fue que la cliente no tenía acceso a ningún ordenador, ya que el suyo estaba reparándose. Este hecho impidió monitorizar el entrenamiento mediante la variable de la variabilidad de la frecuencia cardiaca, cuya medición y análisis estaba previsto. Para la **comunicación** entre cliente y entrenador se utilizó la **vía telefónica**, mientras que para el registro y control de las demás variables, donde se necesitaba conectar el reloj al ordenador portátil, se emplearon las sesiones presenciales.

La **disponibilidad de la cliente** para llevar a cabo los entrenamientos ha sido una dificultad añadida. Motivos laborales fueron la causa del escaso tiempo disponible para completar las sesiones y poder desplazarse y/o reunirse con el entrenador. La solución que se aplicó fue intentar en la medida de lo posible desarrollar los entrenamientos en zonas cercanas a su domicilio y en horarios que no interfirieran en su jornada laboral. En los entrenamientos realizados a distancia, se realizó un control del entrenamiento basado en un feedback posterior a cada sesión entre cliente y entrenador donde se valoraban conjuntamente todas las variables y se aclaraban las posibles dudas.



Tal y como se acordó en la entrevista inicial, debido al deseo de la cliente de entrenar con sus compañeros los martes y jueves, la mayoría de los microciclos se planificaron de manera que la cliente pudiera realizar sus **entrenamientos en sesión grupal** los días citados. Dichas sesiones, se basaban en la carrera, por lo tanto, se adecuó la modalidad y la metodología de entrenamiento para evitar interferencias en el desarrollo de las diferentes capacidades, en especial la fuerza.

La cliente sufrió una **lesión** tras la finalización de la primera fase del programa. El día posterior a la primera prueba objetivo la corredora desarrolló una inflamación considerable en los músculos posteriores de la pantorrilla de la pierna derecha (gastrocnemio y sóleo). Tras haber sido informado, se tomó la decisión de **interrumpir temporalmente** el proceso de **entrenamiento** y derivarla al médico. La cliente se realizó una ecografía dos días después del acontecimiento, y los resultados no revelaron lesión muscular, ósea o ligamentosa de ningún tipo. El diagnóstico achacó la inflamación a una sobrecarga en los músculos gastrocnemio y sóleo teniendo en cuenta la implicación de éstos en la carrera por montaña. Las recomendaciones médicas se basaron en reposo relativo y aplicación de hielo en la zona afectada hasta que la inflamación desapareciera. **Tras 7 días** siguiendo dichas pautas, la inflamación remitió y no hubo presencia de dolor durante ningún momento del proceso. El programa de **entrenamiento se reanudó** tras este periodo de forma paulatina y sustituyendo volumen de entrenamiento de carrera por actividades de menor impacto sobre la zona afectada, como son la carrera en piscina, la bicicleta estática y la máquina elíptica. Asimismo, el entrenamiento de fuerza en esta etapa inicial se basó en sesiones encaminadas a la mejora de la estabilidad central donde la sollicitación de esta musculatura es menor en comparación con ejercicios pliométricos y con cargas.

Un inconveniente adicional de la lesión fue la supresión de las pruebas que componían la **evaluación intermedia**. En su lugar y debido a la proximidad de la competición final, se controló el estado físico de la cliente a través de la monitorización de las variables de FC basal matutina, RPE y TRIMP, relativos a las sesiones de entrenamiento, además de analizar el rendimiento de los entrenamientos y competiciones realizados en esa etapa.

Otro aspecto a resaltar fue la **modificación** que sufrió la **última prueba** objetivo, “La Reina Trail”. Debido a problemas en la organización en la edición anterior, se llevaron a cabo cambios técnicos de la carrera. Se modificó la ruta y se redujo la distancia a 20 km. Esto supuso ligeros cambios en el diseño de las sesiones de la segunda etapa, dando un mayor énfasis a la intensidad en detrimento del volumen en las sesiones de resistencia.



La **evaluación final** tuvo que posponerse unos días debido a que las condiciones meteorológicas impedían el desarrollo de las pruebas en pista al aire libre. Asimismo, la disponibilidad de la cliente obligó a realizar las pruebas a una **hora diferente** a la evaluación inicial, lo cual resta cierto grado de fiabilidad a los resultados. Para que la influencia de los factores relativos al entrenamiento influyera lo menos posible y la cliente llegara en las mejores condiciones a las pruebas evaluativas finales, se realizó una sesión con objetivo regenerativo entre el final de la intervención y la evaluación final.

Capítulo 9

Conclusiones

Este apartado expone de manera sencilla y esquemática las conclusiones que se derivan del programa de entrenamiento personal desarrollado, en base a los objetivos establecidos como propósito final del periodo de intervención:

Los dos objetivos de rendimiento iniciales se han conseguido. En la carrera TransVALDEÓNica- III Trail Valle de Valdeón se mejoró la marca personal y en la carrera la Reina Trail se consiguió un 2º puesto con un notable tiempo de carrera.

Atendiendo a los objetivos cuantitativos relacionados con las variables de rendimiento de las carreras de montaña, la siguiente tabla expone el grado de consecución de los mismos:

Tabla 57. Grado de consecución de los objetivos marcados en el programa de entrenamiento.

OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO		
OBJETIVO		CONSECUCIÓN
Objetivo General 1	Incrementar los valores absolutos de VO ₂ max.	SI
<i>Objetivo Específico 1.1</i>	Incrementar el VO ₂ max en un 5% (54,14 ml/kg/min.)	NO
Objetivo General 2	Mantener el UA al 65% VO ₂ max (10,4 km/h)	NO
Objetivo General 3	Localizar el UAN a una mayor intensidad o velocidad de carrera.	SI
<i>Objetivo Específico 3.1</i>	Localizar el UAN al 85% VO ₂ max (13,60 km/h)	NO
Objetivo General 4	Elevar la Velocidad Aeróbica Máxima.	SI
<i>Objetivo Específico 4.1</i>	Incrementar la VAM en 1 km/h (16km/h)	NO
Objetivo General 5	Reducir la F.C. basal matutina (< 60 ppm)	SI

Objetivo General 6	Conseguir una puntuación superior a 14 en la escala FMS.	SI
<i>Objetivo Específico 6.1</i>	Alcanzar una puntuación de 2 en el patrón de movimiento squat profundo.	SI
<i>Objetivo Específico 6.2</i>	Alcanzar una puntuación de 2 en el patrón de movimiento estabilidad en push-up.	NO
<i>Objetivo Específico 6.3</i>	Alcanzar una puntuación de 2 en el patrón de movimiento estabilidad rotacional de la pierna derecha.	SI
<i>Objetivo Específico 6.4</i>	Alcanzar una puntuación de 3 en el patrón de movimiento lunge frontal.	SI
<i>Objetivo Específico 6.5</i>	Alcanzar una puntuación de 3 en el patrón de movimiento paso de obstáculo.	NO
Objetivo General 7	Incrementar la longitud de salto horizontal unipodal con contramovimiento de ambas extremidades inferiores	SI
Objetivo General 8	Reducir la descompensación en los niveles de fuerza explosiva de ambas extremidades inferiores (asimetría <10%).	SI
Objetivo General 9	Mantener el valor de porcentaje de masa grasa (13,3%+-1)	SI
<i>Objetivo Específico 9.1</i>	Reducir la diferencia de perímetro de pantorrilla entre ambas extremidades.	SI
Objetivo General 10	Mantener el valor del IMC (20,46 kg/m ² +-1)	SI
Objetivo General 11	Mejorar la técnica de carrera.	SI
<i>Objetivo Específico 11.1</i>	Conservar una óptima alineación de las articulaciones cadera y rodilla en la fase de aterrizaje y despegue.	SI
<i>Objetivo Específico 11.2</i>	Desarrollar la amplitud del movimiento de braceo en el plano sagital durante la carrera (>62°)	SI



Objetivo General 12	Reducir la puntuación de la Alteración Emocional Total (<108)	SI
<i>Objetivo Específico 12.1</i>	Mantener o elevar la puntuación del ítem Vigor (>=27)	NO
<i>Objetivo Específico 12.2</i>	Mantener o reducir la puntuación del ítem Fatiga (<=2)	NO
<i>Objetivo Específico 12.3</i>	Reducir la puntuación de los ítems Tensión, Depresión y Cólera.	SI
Objetivo General 13	Mejora de la estrategia nutricional	SI
<i>Objetivo Específico 13.1</i>	Realizar una ingesta de HCO mínima de 3 veces a la semana	SI
<i>Objetivo Específico 13.2</i>	Modificar la comida previa a la competición	SI
<i>Objetivo Específico 13.3</i>	Mantener la frecuencia de consumo de frutas verduras y proteínas.	SI



Capítulo 10

Líneas futuras de intervención

Como se ha mencionado en la introducción, las carreras de montaña son una modalidad en auge entre los deportistas de resistencia, habiendo aumentado exponencialmente tanto el número de carreras, como los deportistas que participan en estas competiciones.

La literatura científica contiene gran cantidad de estudios y análisis acerca de los deportes de resistencia, incluida la carrera. Sin embargo, existe muy **poca información** relativa a las **carreras de montaña**. Las razones que lo justifican se basan en que, a pesar de ser una modalidad que lleva presente muchos años, su verdadera expansión se ha producido hace unos pocos, convirtiéndose en un deporte de masas.

Esta situación expone la necesidad de los entrenadores de esta disciplina de acceder a una información científica de calidad que les permita diseñar programas de entrenamiento individualizados y específicos atendiendo a las características concretas del *trail running*. En mi opinión, los investigadores tienen el deber de responder a esta demanda y diseñar estudios que involucren a corredores de montaña, con el propósito de intentar comprender mejor las particularidades físicas, fisiológicas y psicológicas de esta modalidad para que sirvan de base para la planificación y entrenamiento de las carreras de montaña.

El *trail running* comparte muchas características con las demás disciplinas de carreras de fondo. No obstante, factores como el desnivel, la distancia y el terreno (entre otros), justifican la necesidad de abordar el entrenamiento de los *trail runners* desde otra perspectiva y atendiendo a estas diferencias. El análisis de los determinantes fisiológicos del rendimiento en las carreras de montaña ha puesto de manifiesto que las necesidades de fuerza son el factor que más varía con respecto a las competiciones de carrera en ruta y, por tanto, se configura como elemento clave en el rendimiento.



Atendiendo a esta perspectiva, son necesarias **futuras investigaciones** que analicen:

- Las respuestas al entrenamiento en función de la **periodización** aplicada mediante la puesta en práctica de estudios longitudinales, que permitan analizar con rigor y en base a la realidad de la práctica, las adaptaciones generadas en los deportistas de resistencia.
- Las respuestas al entrenamiento de las diferentes **manifestaciones de fuerza** en los corredores de montaña, así como la inclusión de un programa de fuerza dentro de la planificación de la temporada en un corredor de montaña.
- Una muestra de corredores de montaña de **nivel amateur** que compiten en carreras de distancias menores a las pruebas de ultraresistencia (desde 10 a 42 km.), debido a que componen la mayor parte de la población que practica la modalidad del *trail running*.

En referencia a los resultados obtenidos, el programa de entrenamiento debería continuar atendiendo a los siguientes objetivos:

- Establecer una **planificación de la temporada próxima**, permitiendo un periodo de recuperación activa entre ambas. En base a este objetivo, determinar las pruebas objetivo y aquellas secundarias.
- Continuar con un **entrenamiento polarizado** de la resistencia con el objetivo de mantener un volumen moderado de entrenamiento que permita reducir las posibilidades de lesión por sobrecarga de los tejidos, facilitar la recuperación, entrenar a intensidades elevadas que mejoren el valor del VO₂max y el UAN y a intensidades bajas que incrementen el UA, con el propósito de mejorar el rendimiento.
- Mantener la estrategia de **tapering** previa a la competición, la cual ha resultado efectiva como método de supercompensación, mientras se experimenta con las variables para establecer el **tipo de tapering idóneo para la cliente**.
- Perseverar en el **trabajo de estabilización y control motor** con el objetivo de minimizar la descompensación entre ambas extremidades y asegurar que la cliente posea una estructura que soporte el entrenamiento de otras manifestaciones de fuerza.
- Continuar con el **entrenamiento pliométrico**, el cual ha tenido un impacto positivo en el rendimiento.



- Aplicar un entrenamiento de **fuerza máxima**, el cual ha demostrado ser el más determinante para el rendimiento en corredores, cuando la cliente tenga unos **niveles de fuerza mínimos** para afrontar este tipo de entrenamiento.
- Intentar continuar **reduciendo el % graso** para la expresión del máximo rendimiento de la corredora en este tipo de pruebas.
- Llevar a cabo un **control nutricional más exhaustivo** por parte de un especialista, así como establecer estrategias nutricionales de competición óptimas.
- Implementar un control de la adaptación al entrenamiento de la corredora a través de la **VFC**, asentada en las investigaciones como un método fiable y útil en esta disciplina, tanto para el control de las cargas como para la recuperación entre las mismas.



Referencias bibliográficas

- Agresta, C., Slobodinsky, M., Tucker, C., y States, U. (2014). Functional Movement Screen TM – Normative Values in Healthy Distance Runners. *International Journal of Sports Medicine*, 35, 1203–1207.
- Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., y Fredericson, M. (2008). Core Stability Exercise Principles. *Current Sports Medicine Reports*, 8(309), 39–44.
- Alemán, J. A., de Baranda Andujar, Pilar Sainz, y Ortín, E. J. O. (2014). *Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular SEH-LELHA*.
- Alvero Cruz, J. R. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 26(131), 166–179.
- Andrews-Little, D., Crowley, C., y Jackson, E. N. (2014). A Complete Workout for All Runners: From the Novice to the Experienced. *Strategies*, 27(2), 10–14.
- Baillet, M., Bris, S. Le, Hue, O., y Physiologie, L. De. (2014). Fluid Replacement Strategy during a 27-Km Trail Run in Hot and Humid Conditions. *International Journal of Sports Medicine*, 35, 147–152.
- Balsalobre-fernández, C., Tejero-gonzález, C. M., y Campo-vecino, J. (2015). Seasonal Strength Performance and Its Relationship with Training Load on Elite Runners. *Journal of Sports Science and Medicine*, (July 2014), 9–15.
- Barnes, K. R., Hopkins, W. G., Mcguigan, M. R., y Kilding, A. E. (2013). Effects of Different Uphill Interval-Training Programs on Running Economy and Performance. *Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 639–647.
- Barnes, K. R., y Kilding, A. E. (2015). Strategies to improve running economy. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 45(1), 37–56.
- Basset, D., y Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Basic Sciences*, (June 1999).
- Baumann, C. W., Green, M. S., Doyle, J. A., Rupp, J. C., Ingalls, C. P., y Corona, B. T. (2014). Muscle injury after low-intensity downhill running reduces running economy. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1212–1218.
- Beat, K., Patrizia, K., Thomas, R., y Romuald, L. (2010). Predictor Variables for 100 Km Race Time in Female Ultra-Marathoners. *Medicina Sportiva*, 14(4), 214–220.
- Beattie, K., Kenny, I. C., Lyons, M., y Carson, B. P. (2014). The effect of strength training on performance in endurance athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 845–865.
- Behm, D. G., y Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111(11), 2633–2651.



- Berryman, N., Maurel, D., y Bosquet, L. (2010). Effect of plyometric vs. Dynamic weight training on the energy cost of running. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(7), 1818–1825.
- Bertuzzi, R. y col. (2012). Bioenergetics and neuromuscular determinants of the time to exhaustion at velocity corresponding to vo2max in recreational long-distance runners. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(8), 2096–2102.
- Billat, L. V. (2001). Interval Training for Performance: A Scientific and Empirical Practice. *Sports Medicine*, 31(1), 13–31.
- B.O.E. (1999). Ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal. *Boe*, 298, 43088-43099.
- Bosquet, L., Léger, L., y Legros, P. (2002). Methods to Determine Aerobic Endurance. *Sports Medicine*, 32(11), 675–700.
- Bosquet, L., Montpetit, J., Arvisais, D., y Mújika, I. (2007). Effects of tapering on performance: a meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1358–65.
- Breen, S., Stephenson, M. L., Jensen, R., y Drum, S. (2013). Changes in running gait parameters during a 161 km trail race. *School of Health and Human Performance*, 10, 208–211.
- Brumitt, J. (2006). Lower Extremity Stretching Program for Endurance Runners. *NSCA's Performance Training Journal*, 5(2), 9–12.
- Burtscher, M., Förster, H., y Burtscher, J. (2008). Superior endurance performance in aging mountain runners. *Gerontology*, 54(5), 268–71.
- Cabañas, M. D., y Esparza, F. (2009). *Compendio de cineantropometría* (p. 496). Madrid: CTO.
- Cai, Z., Hsu, C., Su, C., Lin, C., Lin, Y., y Lin, C. (2010). Comparison of lower limb muscle activation during downhill, level and uphill running. *Isokinetics and Exercise Science*, 18, 163–168.
- Carlsohn, A., Müller, W., y August, P. (2014). Anthropometry and Dietary Intake before and during a Competition in Mountain Runners. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 1–5.
- Carter, J. E. L. (1984). Somatotypes of Olympic athletes from 1948 to 1976. In *In, Carter, J.E.L. (ed.), Physical structure of Olympic athletes. Part II. Kinanthropometry of Olympic athletes, Basel, Karger, c1984, p. 80-109.*
- Coburn, J. W., Malek, M. H., y National Strength & Conditioning Association. (2014). *Manual NSCA :Fundamentos del entrenamiento personal* (2ª ed.). Badalona: Paidotribo.
- Conconi, F., Grazi, G., Casoni, I., Guglielmini, C., Borsetto, C., Ballarin, E., Manfredini, F. (1996). The Conconi test: methodology after 12 years of application. *International Journal of Sports Medicine*, 17(7), 509–19.
- Conde, J. (2015). *El entrenamiento de la ADM, flexibilidad y elasticidad*. Máster Entrenamiento Personal. Granada.
- Conde, J. (2015). *La fuerza. Bases del entrenamiento y métodos de valoración*. Máster Entrenamiento Personal. Granada.



- Condello, G., Reynolds, E., Foster, C., Knutson, M., y Porcari, J. P. (2014). A Simplified Approach for Estimating the Ventilatory and Respiratory Compensation Thresholds. *Journal of Sports Science and Medicine*, (October 2013), 309–314.
- Cook, G., Burton, L., y Hoogenboom, B. J. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function. Part 1. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396–409.
- Devlin, J., Paton, B., Poole, L., Sun, W., Ferguson, C., Wilson, J., y Kemi, O. J. (2014). Blood lactate clearance after maximal exercise depends on active recovery intensity. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 54(3), 271–278.
- Doma, K., y Deakin, G. B. (2013). The effects of strength training and endurance training order on running economy and performance. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism*, 656(January), 651–656.
- Earle, R. W., Baechle, T. R., y del Campo Román, Pedro González. (2008). *Manual NSCA: Fundamentos del entrenamiento personal* Paidotribo.
- Enoksen, E., Tjelta, A., y Tjelta, L. (2011). Distribution of Training Volume and Intensity of Elite Male and Female Track and Marathon Runners. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 6(2), 273–294.
- Esteve-Lanao, J. (2007). *Periodización y Control del Entrenamiento en Corredores de Fondo*. Madrid.
- Esteve-Lanao, J., Juan, A. F. S., Earnest, C. P., Foster, C., y Lucia, A. (2005). How Do Endurance Runners Actually Train? Relationship with Competition Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(3), 496–504.
- Estilo RX. Disponible en <http://www.estilorx.com/foam-roller-que-es-y-por-que-deberias-usarlo/>[Accedido 15/08/2015].
- Evetovich T. y Hinnerichs K. (2014). Consulta y evaluación del estado de salud del cliente. In Coburn, J. , Malek, M. , & National Strength & Conditioning Association (Ed.), *Manual NSCA: Fundamentos del entrenamiento personal* (2ª ed. ed., pp. 147-163). Badalona: Paidotribo.
- Eylan, C., Aster, T., Ronin, J., Ohammad, N., y Ogers, C. (2009). Single-leg lateral, horizontal, and vertical jump assessment: reliability, interrelationships, and ability to predict sprint and change-of-direction performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1140–1147.
- Faude, O., Meyer, T., Urhausen, A., y Kindermann, W. (2009). Recovery training in cyclists: ergometric, hormonal and psychometric findings. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(3), 433–441.
- Ferley, D. et al. (2014). The effects of incline and level-grade high-intensity interval treadmill training on running economy and muscle power in well-trained distance runners. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1298–1309.
- Ferrari, M. A. F., y Burtscher, M. A. B. (2013). Race performance and exercise intensity of male amateur mountain runner during a multistage mountain marathon competition are not dependent on muscle loss or cardiorespiratory fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(8), 2149–2156.



- Ferrauti, A. y col. (2010). Effects of a concurrent strength and endurance training on running performance and running economy in recreational marathon runners. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2770–2778.
- Fredericson, M., y Moore, T. (2005). Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle- and long-distance runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 16(3), 669–89.
- Fyfe, J., Bishop, D., y Stepto, N. (2014). Interference between Concurrent Resistance and Endurance Exercise: Molecular Bases and the Role of Individual Training Variables. *Sports Medicine*, 44(6), 743–762.
- Galbraith, A., Hopker, J., Cardinale, M., Cunniffe, B., y Passfield, L. (2014). A 1-Year Study of Endurance Runners: Training, Laboratory Tests, and Field Tests. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 9(6), 1019–1025.
- García-Pallarés, J., e Izquierdo, M. (2011). Strategies to Optimize Concurrent Training of Strength and Aerobic Fitness for Rowing and Canoeing. *Sports Medicine*, 41(4), 329–344.
- García-Pallarés, J., y Morán-Navarro, R. (2012). Propuesta metodológica para el entrenamiento de la resistencia cardiorrespiratoria. *Journal of Sport and Health Research*, 4(2), 119–136.
- García-Verdugo, M. (2007). *Resistencia y entrenamiento: una metodología práctica*. Madrid. Paidotribo.
- Gottschall, J. S., y Kram, R. (2005). Ground reaction forces during downhill and uphill running. *Journal of Biomechanics*, 38(3), 445–52.
- Gutiérrez, A. J. (2007). *Entrenamiento personal: Bases, fundamentos y aplicaciones*. INDE
- Hauschildt, M., Mcqueen, B., y Stanford, G. (2014). The Core Mobility Series : A Dynamic Warm-up Tool. *Strength and Conditioning Journal*, 36(5), 81–87.
- Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., Hoff, J. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve VO₂max more than moderate training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(4), 665–71.
- Herbert, D. L. (2014). Aspectos legales del entrenamiento personal. In Coburn, J. W., Malek, M. H., y National Strength & Conditioning Association (Ed.), *manual NSCA :Fundamentos del entrenamiento personal* (2ª ed. ed., pp. 623-633). Badalona: Paidotribo.
- Hernández Ramos, F. (2015). *Alimentación y dietoterapia*. Máster Entrenamiento Personal. Granada.
- Hoffman, M. D. (2008). Anthropometric characteristics of ultramarathoners. *International Journal of Sports Medicine*, 29(10), 808–11.
- Ignjatovi, A., Hofmann, P., y Radovanovi, D. (2008). Non-invasive determination of the anaerobic threshold based on the heart rate deflection point. *Physical Education and Sport*, 6(1), 1–10.
- International Trail Running Association (ITRA). Disponible en <http://www.i-tra.org/> [Accedido 10/06/2015].



- Isner-Horobeti, M.-E., Dufour, S. P., Vautravers, P., Geny, B., Coudeyre, E., y Richard, R. (2013). Eccentric exercise training: modalities, applications and perspectives. *Sports Medicine*, 43(6), 483–512.
- Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 40(3), 189–206.
- Issurin, V. B. (2011). *Entrenamiento deportivo. Periodización en bloques*. Paidotribo.
- Issurin, V. B. (2013). Training transfer: scientific background and insights for practical application. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(8), 675–94.
- Jones, P., y Bampouras, T. (2007). Resistance Training for Distance Running : A Brief Update, 29(1), 28–35.
- Judge, L. y col. (2013). An examination of preactivity and postactivity stretching practice of crosscountry and track and field distance coaches. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(9), 2456–2464.
- Jung, A. P. (2003). The Impact of Resistance Training on Distance Running Performance. *Sports Medicine*, 33(7), 539–552.
- Karp, J. R. (2010). Strength training for distance running: A scientific perspective. *Strength and Conditioning Journal*, 32(3), 83–86.
- Knechtle, B. (2014). Relationship of Anthropometric and Training Characteristics with Race Performance in Endurance and Ultra-Endurance Athletes. *Asian Journal of Sports Medicine*, 5(2).
- Kratchman, S., Jones, B. (2014). Foam rolling for performance and recovery. *Personal Training Quarterly*, 2(3), 30-34.
- Kreider, R. B., Wilborn, C. D., Taylor, L., Campbell, B., Almada, A. L., Collins, R., Antonio, J. (2010). ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7, 7.
- Landreneau, L. L., Watts, K., Heitzman, J. E., y Childers, W. L. (2014). Lower limb muscle activity during forefoot and rearfoot strike running techniques. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(7), 888–898.
- Larsova, V. (2014). Does resistance training improve running economy and distance running performance? : literature review and practical applications. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 21(1), 56–62.
- Leger, L., y Boucher, R. (1980). Indirect continuous running multistage field test: the Universite de Montreal track test. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 5(2), 77–84.
- Leon, C., Oh, H.-J., y Rana, S. (2012). A Purposeful Dynamic Stretching Routine. *Strategies*, 25(5), 16–19.
- López Chicharro, J. (2015). *Entrenamiento interválico aeróbico de alta intensidad. Bases fisiológicas, aspectos metodológicos y aplicaciones*. Curso presencial. Granada.



- López Chicharro, J. (2015). *Trail running. Intervención integral desde la fisiología, el entrenamiento y la nutrición. Bases fisiológicas del trail running*. Curso virtual.
- López Chicharro, J., Vicente Campos, D., y Cancino López, J. (2013). *Fisiología del entrenamiento aeróbico* (p. 116). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- López Chicharro, J., Sánchez, D. (2014). *Fisiología y fitness para corredores populares* (p. 282). España: Editorial Prowellness.
- Loudon, J. K. y col. (2014). Functional movement screen scores in a group of running athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(4), 909–913.
- Maćkała, K., Jozwiak, Ł., y Stodółka, J. (2015). Effects of Explosive Type Strength Training on Selected Physical and Technical Performance Characteristics in Middle Distance Running - a Case Report. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 21(4), 228–233.
- Malliaropoulos, N., Mertyri, D., y Tsaklis, P. (2015). Prevalence of Injury in Ultra Trail Running. *Human Movement*, 16(2), 52–59.
- Manzi, V., Castagna, C., Padua, E., Lombardo, M., D'Ottavio, S., Massaro, M., Iellamo, F. (2009). Dose-response relationship of autonomic nervous system responses to individualized training impulse in marathon runners. *American Journal of Physiology. Heart and Circulatory Physiology*, 296(6), H1733–40.
- Maulder, P., y Cronin, J. (2005). Horizontal and vertical jump assessment: reliability, symmetry, discriminative and predictive ability. *Physical Therapy in Sport*, 6(2), 74–82.
- Mccann, D. J., y Higginson, B. K. (2008). Training to Maximize Economy of Motion in Running Gait. *Current Sports Medicine Reports*, 0004, 158–163.
- Media Maratón León. La Reina Trail. Disponible en <http://www.mediamaratonleon.com/p/la-reina-trail.html> [Accedido 20/06/2015].
- Meyer, N. L. (2014). Fuel properly. Nutrition Intervention and Race Preparation. *ACSM's Health and Fitness Journal*, 18(2), 23–29.
- Millet, G. Y., Banfi, J. C., Kerherve, H., Morin, J. B., Vincent, L., Estrade, C., Feasson, L. (2011). Physiological and biological factors associated with a 24 h treadmill ultra-marathon performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(1), 54–61.
- Morcillo Losa, J. A. (2015). *El entrenamiento propioceptivo y coordinativo*. Máster Entrenamiento Personal. Granada.
- Mújika, I. (2012). *Endurance training. Science and practice*.
- Muñoz, I., Seiler, S., Bautista, J., España, J., Larumbe, E., y Esteve-Lanao, J. (2014a). Does polarized training improve performance in recreational runners? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(2), 265–72.
- Nikolaidis, P. T., Padulo, J., Chtourou, H., Torres-Luque, G., Afonso, J., y Heller, J. (2014). Estimating Maximal Heart Rate with the “220-Age” Formula in Adolescent Female Volleyball Players: A Preliminary Study. *Human Movement*, 15(3), 166–170.



- Pérez, O. (2014). *La preparación en el corredor de montaña: de la iniciación al ultra trail* (p. 242). Jaén: Editorial Formación Alcalá.
- Pons, V. y col. (2015). Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes. Datos de referencia del CAR de San Cugat, 1989-2013. *Apunts Medicina de l'Esport (Castellano)*, 50(186), 65–72.
- Poussel, M., Laroppe, J., Hurdiel, R., Girard, J., Poletti, L., Thil, C., Chenuel, B. (2015). Sleep Management Strategy and Performance in an Extreme Mountain Ultra-marathon. *Research in Sports Medicine*, 23(3), 330–6.
- Predel, H.-G. (2014). Marathon run: cardiovascular adaptation and cardiovascular risk. *European Heart Journal*, 35(44), 3091–8
- Raković, A. y col. (2015). Analysis of the elite athletes' somatotypes. *Acta Kinesiológica*. 9, 47–54.
- Raglin, J. S., y Morgan, W. P. (1994). Development of a scale for use in monitoring training-induced distress in athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 15(2), 84–88.
- Ramírez-Campillo, R. y col. (2014). Effects of plyometric training on endurance and explosive strength performance in competitive middle- and long-distance runners. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 97–104.
- Rodrigues, A. I., Ribeiro, B., y Oliveira, R. (2011). Estimated VO₂ max and its corresponding velocity predict performance of amateur runners. *Revista Brasileira de Cineantropometria*, (September).
- Rodríguez, I. T., Ballart, J. F., Pastor, G. C., Jordà, E. B., y Arija, V. (2008). Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario corto : reproducibilidad y validez. *Nutrición Hospitalaria*, 23(3), 242–252.
- Rønnestad, B. R., y Mújika, I. (2014). Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: A review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(4), 603–612.
- Rosenblat, M. (2014). The effects of training-intensity distribution on endurance performance. A systematic review of randomized controlled trials. *Evidence-Based Coaching*, (January).
- Sánchez-muñoz, C., Díaz, M. Z., y Williams, K. (n.d.). Anthropometric variables and its usage to characterise elite youth athletes.
- Santtila, M., Häkkinen, K., Kraemer, W. J., y Kyröläinen, H. (2010). Effects of basic training on acute physiological responses to a combat loaded run test. *Military Medicine*, 175(4), 273–279.
- Saunders, P. y col. (2006). Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 947–954.
- Schubert, M., y Astorino, T. (2013). A systematic review of the efficacy of ergogenic aids for improving running performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(6), 1699–1707.
- Science, S., y Crosse, L. (2007). Impact of training intensity distribution on performance in endurance athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 943–949.



- Sedano, S., Marín, P. J., Cuadrado, G., y Redondo, J. C. (2013). Concurrent training in elite male runners: The influence of strength versus muscular endurance training on performance outcomes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(9), 2433–2443.
- Seiler, S., y Hetlelid, K. J. (2005). The Impact of Rest Duration on Work Intensity and RPE during Interval Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(9), 1601–1607.
- Sentija, D., Vucetic, V., y Markovic, G. (2007). Validity of the modified Conconi running test. *International Journal of Sports Medicine*, 28(12), 1006–11.
- Shrier, I. (2004). Does Stretching Improve Performance? *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14(5), 267–273.
- Slettalokken, G., y Ronnestad, B. (2014). High-intensity interval training every second week maintains $\dot{V}O_{2\max}$ in soccer players during off-season. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(7), 1946–1951.
- Spilsbury, K. L., Fudge, B. W., Ingham, S. A., Faulkner, S. H., y Nimmo, M. A. (2015). Tapering strategies in elite British endurance runners. *European Journal of Sport Science*, 15(5), 367–373.
- Stöggl, T., y Sperlich, B. (2014). Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training. *Frontiers in Physiology*, 5(February), 33.
- Teng, H.-L., y Powers, C. M. (2015). Influence of Trunk Posture on Lower Extremity Energetics during Running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 47(3), 625–630.
- Transvaldeónica. Disponible en <http://transvaldeonica.com/> [Accedido 20/06/2015].
- Turner, A. (2011). The Science and Practice of Periodization: A Brief Review. *Strength and Conditioning Journal*, 33(1), 34–46.
- Wahl, P., Zinner, C., Grosskopf, C., Rossmann, R., Bloch, W., y Mester, J. (2013). Passive recovery is superior to active recovery during a high-intensity shock microcycle. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(8), 1384–93.
- Wilmore, J. H., y Brown, C. H. (1974). Physiological profiles of women distance runners. *Medicine & Science in Sports*, 6(3), 178–181.
- Wilson, J. M., y Wilson, G. J. (2008). A Practical Approach to the Taper. *Strength and Conditioning Journal*, 30(2), 10–17.
- Yamamoto, L. M. y col. (2008). The effects of resistance training on endurance distance running performance among highly trained runners: a systematic review. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 2036–44.
- Zabala M. (2015). *Bases conceptuales del entrenamiento de la resistencia*. Máster Entrenamiento Personal. Granada.



Anexos

1. Descripción de las carreras objetivo del programa de intervención

Tabla 58. Descripción de la carrera Transvaldeónica.

III TRANSVALDEONICA	
Fecha	29 de agosto de 2015
Localidad	Posada de Valdeón
Hora	10:00 horas.
Salida y meta	Polideportivo Posada de Valdeón
Modalidad	Carrera por montaña
Recorrido	Caminos, senderos de alta montaña
Distancia y desnivel acumulado	28 km aprox. y 4300 m. aprox.
Organiza	Ayuntamiento de Posada de Valdeón
Inscripciones	Máximo 250 participantes Estar en posesión de Licencia Federativa en Montaña (FEDME). En caso de no estar federado, el participante tendrá que obtener un seguro de accidente para el día de la prueba.
Normas de competición	
<p>Los participantes durante el recorrido deberán seguir en todo momento las instrucciones de los miembros de los controles. El recorrido se realizará a pie siendo obligatorio el paso por todos los controles, respetando en todo momento el itinerario balizado o señalizado. Serán motivo de sanción en la clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tirar desperdicios durante el recorrido fuera de las zonas preparadas. • Quitar o cambiar las marcas puestas por la organización. • No prestar auxilio a cualquiera de los participantes que sufra un accidente. • No llevar el dorsal visible, doblarlo o recortarlo. • Correr sin camiseta o descalzo. • Recibir ayuda o avituallamiento externo fuera de las zonas destinadas a ello. • No hacer caso a las indicaciones de la organización y árbitros. 	



Puntos de control y tiempos de corte	
<p>Existirán un total de 2 avituallamientos líquidos y sólidos, 1 avituallamiento líquido, más los de meta. Los desperdicios deberán depositarse únicamente en los contenedores habilitados y señalizados por la organización dentro de estas zonas. Será descalificado el corredor que arroje estos desperdicios fuera de estos contenedores.</p> <p>El recorrido estará señalizado con trozos de cinta de plástico de color vivo, siendo obligatorio el paso por los controles establecidos. Existirán referencias kilométricas en algunos controles.</p> <p>Asimismo los ‘Corredores Escoba’ o el responsable de cada control tendrán potestad para retirar de la prueba a cualquier corredor si su tiempo en carrera o su estado de salud así lo aconseja. El corredor que se retire deberá avisar al control más próximo y entregar su dorsal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo máximo de paso: 15:30 h en 2º avituallamiento. • Tiempo máximo de carrera: 17:00h. en Meta. 	
Servicios a los corredores	
<p>La Organización dispondrá de servicio de ambulancia para el día de la prueba. Además se dispondrá de botiquín en los puntos de control. Está previsto un Equipo de cierre o escoba. Habrá duchas y vestuarios situados en la zona de salida.</p>	
Señalización	
<p>El recorrido estará debidamente señalizado con carteles indicadores y cintas de balizamiento bien visibles. También existirán banderines a ras del suelo en la zona alta del circuito. No habrá marcas de pintura en ningún sitio.</p>	
Categorías y premios	<p>Premios a los 3 primeros clasificados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Senior femenino: De 18 a 39 años • Senior masculino: De 18 a 44 años • Veterano a femenino: De 40 a 49 años • Veterano a masculino: De 45 a 54 años • Veterano b femenino: A partir de 50 años • Veterano b masculino: A partir de 55 años • Local femenino: nacidas y/o residentes en el Valle de Valdeón • Local masculino: ídem

Material Obligatorio

Chaqueta cortavientos de manga larga y talla del corredor (sujeto a previsión meteorológica). Si no lleva capucha será válida su combinación con gorro o similar que cubra la cabeza por completo. Se comunicará previamente su obligatoriedad o no.

Zapatillas de *trail* con buen estado de la suela.

Recomendable 0,5 litros de agua, geles energéticos y manta.

Está permitido el uso de bastones. Uso de chubasquero, guantes, gorro, mallas largas y en general cualquier equipación que disminuya el riesgo de sufrir percances térmicos. Estamos en un entorno de alta montaña por lo que el sentido común ha de imperar ya que los condiciones del tiempo pueden ser variables en general, o en las diversas zonas del circuito, en particular.



Figura 48. Plano general Transvaldeónica



Descripción de la carrera

La carrera comienza en Posada de Valdeón (939m). Posada, es la capital del concejo de Valdeón, por donde discurrirá íntegramente la prueba. A los corredores nos espera 25km increíbles, adentrándonos en el macizo de los Urrieles de Picos de Europa, por lo que ello implica no estar exento de dureza con 4000m de desnivel acumulado y un trazado técnico. Para luego adentrarnos en los frondosos bosques de hayas que tanto caracterizan este bello Valle de Valdeón.

La salida se efectúa en el centro del pueblo y tras un corto callejeo nos dirigimos por el camino del Bustio, paralelo al río Cares, donde afrontaremos la primera rampa de subida en dirección a Pantivalles, cogiendo un bonito sendero con unas vistas espectaculares del fondo del valle y descenderemos hasta el mirador del Tombo (840m) , donde ya encaminaremos la subida más fuerte de todo el recorrido 1300m de desnivel positivos, de Cordiñanes hasta las Colladinas (2160m), pasando por el vertiginoso paso de la rienda de La Sotín, el hermoso hayedo colgado de La Sotín y la vega con el mismo nombre (1450m), todo ello custodiado por la Torre Friero, dándonos paso hacia el Collado Solano(1568m), donde tendremos unas espectaculares vistas de la Peña Santa. Desde aquí flanquearemos las traviesas de Congosto donde la subida por el Argayo Congosto nos catapultará en unas fuertes pendientes hasta el Collado Jermoso (2046m), donde tendremos el primer avituallamiento líquido y sólido de la prueba. Pasado el refugio nos dirigimos a las Colladinas (2160m) punto más alto de todo el recorrido y comenzaremos a descender por una zona técnica hasta el Sedo de la Padierna, una vez abajo en un leve ascenso coronaremos, el Collado de la Padierna (1976m) donde un laberinto de roca, debidamente señalizado nos conducirá hasta el alto de la Canal (2030m), lugar con unas vistas increíbles de la Vega de Liordes, la vega más extensa de los Picos de Europa.

Un técnico descenso por la Canal de Remoña será la puerta de salida del Macizo central y nos adentraremos al fondo del valle. En el Caben de Remoña (1775m) tendremos otro avituallamiento líquido y sólido.

Tomaremos un sinuoso sendero por el que atravesaremos escobales, hayedos y praderas que nos dirigirán a Santa Marina de Valdeón (1156m), donde de nuevo tendremos un avituallamiento líquido para prepararnos para el último repecho por pista, dentro del hayedo, de 200m de desnivel hasta la majada de Jor (1320m), para tomar el último tramo en bajada por el valle de Prada hasta Posada de Valdeón donde finalizará la carrera.

Fotografía carrera**Figura 49.** Fotografía ascenso Transvaldeónica.**Tabla 59.** Descripción de la carrera La Reina Trail

LA REINA TRAIL	
Fecha	17 de octubre de 2015
Localidad	Boca de Huérgano
Hora	10:00 horas.
Salida y meta	Polideportivo Boca de Huérgano
Modalidad	Carrera por montaña
Recorrido	Caminos, senderos de alta montaña
Distancia y desnivel positivo	20,5 km aprox. y 1.450 m. aprox.
Organiza	Ayuntamiento de Boca de Huérgano
Inscripciones	Máximo 150 participantes



Normas de competición	
<p>Los participantes durante el recorrido deberán seguir en todo momento las instrucciones de los miembros de los controles. El recorrido se realizará a pie siendo obligatorio el paso por todos los controles, respetando en todo momento el itinerario balizado o señalizado. Serán motivo de sanción en la clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tirar desperdicios durante el recorrido fuera de las zonas destinadas a ello. • Quitar o cambiar las marcas puestas por la organización. • No prestar auxilio a cualquiera de los participantes que sufra un accidente. • No llevar el dorsal visible, doblarlo o recortarlo. • Correr sin camiseta o descalzo. • Recibir ayuda o avituallamiento externo fuera de las zonas destinadas a ello. • No hacer caso a las indicaciones de la organización y árbitros. 	
Puntos de control y tiempos de corte	
<p>La Organización ha dispuesto para esta prueba 4 puntos de control siendo obligatorio el paso por los mismos. En estos puntos también se puede producir la retirada del corredor si es necesaria, realizándose la evacuación de los mismos al término de la competición salvo urgencias médicas, que será inmediata.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo máximo de paso: 2,30 h en Primer avituallamiento, km. 6,5 • Tiempo máximo de paso: 4 h. en Collado Sestil del Roblón. km. 15,5 • Tiempo máximo de carrera: 5 h. en Meta. 	
Servicios a los corredores	
<p>La Organización dispondrá de servicio de ambulancia para el día de la prueba. Además se dispondrá de botiquín en los puntos de control. Está previsto un Equipo de cierre o escoba. Habrá duchas y vestuarios en el Pabellón de Boca de Huérgano, situado en la zona de salida.</p>	
Señalización	
<p>El recorrido estará debidamente señalizado con carteles indicadores y cintas de balizamiento bien visibles. También existirán banderines a ras del suelo en la zona alta del circuito. No habrá marcas de pintura en ningún sitio.</p>	
Categorías y premios	<p>Premios a los 3 primeros clasificados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Absoluta Masculina: mayores de 18. • Absoluta Femenina: mayores de 18. • Equipos

Programa y Horarios	<p>10,00 h. Salida de todos los corredores.</p> <p>13,30 h. aprox. Entrega de Premios.</p> <p>15.00 h. Cierre de Meta.</p>
----------------------------	--

Material Obligatorio

Chaqueta cortavientos de manga larga y talla del corredor (sujeto a previsión meteorológica). Si no lleva capucha será válida su combinación con gorro o similar que cubra la cabeza por completo. Se comunicará previamente su obligatoriedad o no.

Zapatillas de *trail* con buen estado de la suela.

Recomendable 0,5 litros de agua y geles energéticos y manta.

Está permitido el uso de bastones, siempre y cuando se porten térmica estándar. Uso de chubasquero, guantes, gorro, mallas largas y en general cualquier equipación que disminuya el riesgo de sufrir percances térmicos. Estamos en un entorno de alta montaña por lo que el sentido común ha de imperar ya que los condiciones del tiempo pueden ser variables en general, o en las diversas zonas del circuito, en particular.

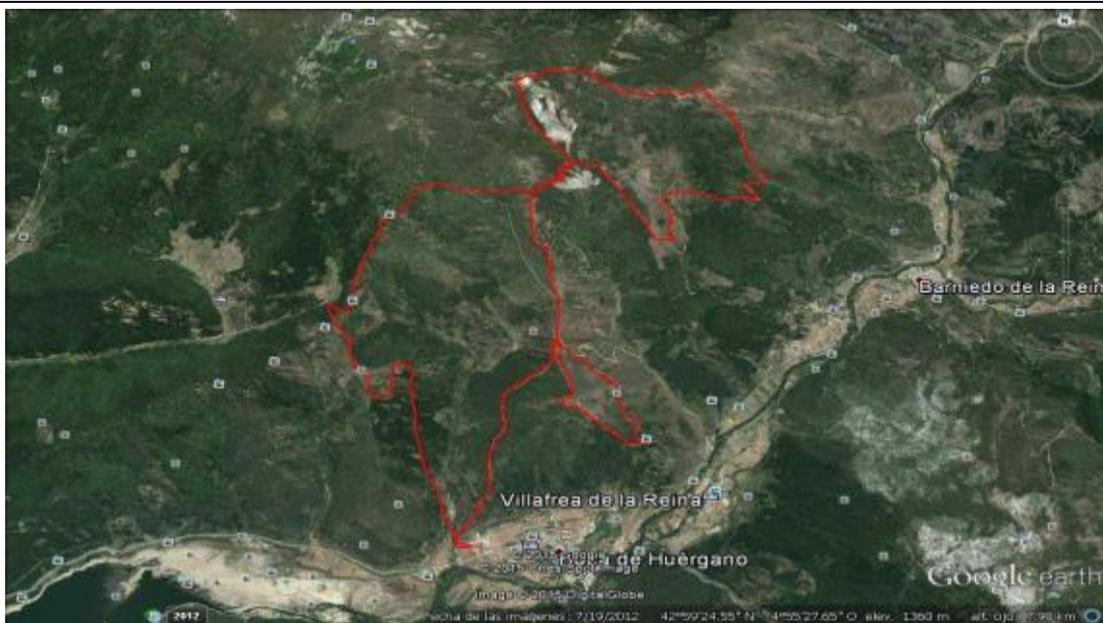


Figura 50. Plano general la Reina Trail



Figura 51. Perfil la Reina Trail

Descripción de la carrera

El trazado se inicia junto al Polideportivo de Boca de Huérgano para subir en primer lugar hacia el Alto del Abejal y Alto de las Escaleras, bajando a continuación al Collado de Remuela. Ascenderemos de nuevo hacia el sestil de Las Peñas siguiendo un trazado delimitado por una valla. Desde este lugar a través de la pista forestal a La Boría para ascender desde allí al Alto de Los Cotorros y Alto del Javerón. Desde ahí se inicia el descenso de nuevo a la pista que viene del sestil de Las Peñas. Transitaremos por un cortafuegos que nos dejará en el Collado del Sestil del Roblón desde donde se inicia la última subida al Cueto de la Grancia desde donde volvemos al Collado del Sestil del Roblón y descendemos por la pista que lleva de nuevo a Boca de Huérgano por El Condiello.



Figura 52. Descripción de la carrera

Fotografía carrera



Figura 53. Fotografía llegada a meta la Reina Trail.



2. Documentación entrevista inicial

2.1. Cuestionario inicial de entrenamiento personal

Tabla 60. Cuestionario inicial de entrenamiento personal

Género	Femenino
Edad	31
Ocupación	Paro
Historial de rendimiento	Carrera Alto Sil 2014: 4:35 h Biosfera trail 2014: 4:31 h II Transvaldeónica: 4:59 h
Hábitos de Vida	
<p><i>Sueño y descanso</i> Suele dormir unas 7 horas de sueño sin mucha calidad por el estrés generado a causa de su situación laboral.</p> <p><i>Hidratación</i> 1,5 l/día (contando infusiones y fruta). Los días de entrenamiento suele llegar a los 2l/día debido a la ingesta de bebidas isotónicas post-entreno.</p> <p><i>Nutrición</i> Se suministró el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos para el análisis de la dieta y poder observar la necesidad de establecer unas pautas de alimentación saludables. La base de su alimentación la componen las proteínas animales y vegetales. Consume muy poca cantidad de HCO.</p> <p><i>Drogas</i> No es fumadora Bebe alcohol de baja graduación de forma ocasional (fines de semana)</p> <p><i>Historial médico</i> No ha padecido ni padece ninguna enfermedad cardiovascular, respiratoria, o metabólica Únicamente ha sufrido lesiones traumáticas y de sobreuso derivadas de la práctica deportiva. En la actualidad no consume ningún tipo de fármaco.</p>	



Historial deportivo

Practica deporte desde la infancia. Los más frecuentes fueron han sido baloncesto y fútbol.

Se inició en el *running* en septiembre de 2013.

Actualmente realiza triatlón y carreras de montaña. Durante la temporada de invierno participa en una la Liga de cross Interval en León. La competición en carreras de ruta es poco frecuente, 4 carreras al año aprox.

Participa en un número elevado de carreras populares durante la temporada, compitiendo en unas 2 carreras mensuales, en distancias que abarcan los 7 km. como las carreras de cross, hasta los 42 km. en carreras de montaña.

Entrenamiento habitual

Entrenamiento de fuerza

No tiene experiencia en este tipo de entrenamiento.

Semana tipo de entrenamiento

Lunes. Modalidad: Ciclismo en ruta. Volumen: 105 min.

Martes. Modalidad: Entrenamiento de carrera mediante un método continuo variable o interválico. Volumen: 60 min.

Miércoles. Modalidad: Natación. Volumen: 2000 m. Modalidad: Ciclismo en ruta. Volumen: 60 min.

Jueves. Modalidad: Entrenamiento de carrera mediante un método continuo variable o interválico. Volumen: 60 min.

Viernes. Descanso

Sábado y/o Domingo. Modalidad: Carrera por montaña. Volumen: 90 min. Una única sesión cada fin de semana, realizada el sábado o el domingo. Los fines de semana, debido a su traslado al pueblo, suele llevar a cabo el entrenamiento de resistencia específico, dado que el entorno es idóneo para la práctica del *trail running*.

Historial de lesiones

El año pasado sufrió el síndrome de la cintilla iliotibial. Tras el diagnóstico, su recuperación se basó en reposo y tratamiento de fisioterapia. No ha vuelto a tener una recaída.



Objetivos
<p>Primarios</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar su marca personal en dos pruebas concretas de la Copa diputación de León de carreras por montaña: Transvaldeónica y La Reina Trail. 2. Conseguir el segundo puesto en la categoría absoluta femenina en la Copa diputación de León de carreras por montaña. 3. Evitar la pérdida de condición física durante los meses de verano para poder rendir al máximo nivel la próxima temporada.
Disponibilidad
<p>Días a la semana para entrenar</p> <p>Posibilidad de entrenar cualquier día, siendo las mañanas el horario preferido.</p> <p>Vacaciones o ausencias</p> <p>Se ausentará exclusivamente durante la mayoría de fines de semana, ya que viaja al pueblo por motivos familiares. En ese periodo tiene la posibilidad de entrenar en montaña pero no puede acceder a instalaciones o material para el entrenamiento de la fuerza.</p> <p>Lugares para entrenar</p> <p>Es socia de un centro deportivo (Supera León) que cuenta tanto con sala de musculación como con piscina climatizada.</p> <p>El entrenador tiene la posibilidad de realizar pases a la corredora para acceder a las instalaciones de la Asociación Casa de Asturias en León, que cuenta con sala de musculación y sala aeróbica.</p>
Posibilidad de acudir a un nutricionista
No tiene acceso a nutricionista.



2.2. Contrato/acuerdo de entrenamiento personal

CONTRATO/ACUERDO DE ENTRENAMIENTO PERSONAL

Felicidades por su decisión de participar en un programa de ejercicio. Con la ayuda de su entrenador personal mejorará notablemente su capacidad para cumplir sus objetivos de entrenamiento más rápidamente, con más seguridad y con los mayores beneficios.

Para poder maximizar el progreso, deberá seguir las pautas del programa durante los días de entrenamiento supervisados y (si fuera necesario) los no supervisados. Recuerde también que el ejercicio y una alimentación saludable son igual de importantes.

Durante su programa de ejercicio se tomarán las medidas necesarias para garantizar su seguridad. No obstante, como ocurre en todo programa de ejercicio existen riesgos, como la posibilidad de que se produzcan lesiones musculoesqueléticas o el riesgo que deriva de un mayor esfuerzo por parte del corazón. Al participar voluntariamente en este programa, usted acepta asumir la responsabilidad de los riesgos y se compromete a no exigir responsabilidades por daños personales. También confirma que, según su conocimiento, no padece ningún trastorno, enfermedad o discapacidad físicos limitantes que debieran descartar la realización de un programa de ejercicio.

Con la firma de este documento usted acepta toda la responsabilidad en lo que respecta a su salud y su bienestar, y acepta que quienes dirigen el programa no asumirán responsabilidad alguna.

Se recomienda que realice las sesiones en presencia de su entrenador personal. Aun así, por incompatibilidades de horarios y por demás motivos justificados, es posible combinar sesiones supervisadas y no supervisadas.

Términos y condiciones de entrenamiento personal

1. El entrenador personal se compromete a enviar al participante el entrenamiento planificado semanal con antelación para poder modificarlo si surgiera algún inconveniente.
2. No se recibirá ninguna compensación económica por parte del participante, al encuadrarse dicho programa de entrenamiento personal como parte de un trabajo de fin de master.
3. El participante se compromete a realizar, en la medida de lo posible, el entrenamiento planificado por el entrenador, con vistas a cumplir los objetivos acordados.

Nombre del participante:

Firma del participante: 

Fecha: 29-06-2015

Nombre del entrenador personal: CARLOS TASCÓN NUÑEZ

Firma del entrenador personal: 

Fecha: 29-06-2015



2.3. Acuerdo de asunción de riesgos

ACUERDO DE ASUNCIÓN DE RIESGOS

Con la intención de participar en el programa de actividad física "PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PERSONAL DE CARRERAS POR MONTAÑA" dirigido por el Entrenador Personal CARLOS TASCÓN NÚÑEZ, yo _____ con DNI _____ asumo, acepto y eximo de cualquier responsabilidad al citado Entrenador Personal y a cualquiera de sus empleados por las lesiones o daños que pudieran resultar de mi participación en cualquier actividad de dicho programa.

Entiendo los procedimientos y técnicas aplicadas por el citado Entrenador Personal y he tenido la oportunidad de hablar de mis necesidades específicas en relación con la actividad, y por tanto acepto las condiciones expuestas para la participación en el citado programa.

Además, en consideración con los factores anteriores, reconozco la existencia de riesgos relacionados a la práctica de actividad física, asumo los riesgos y acepto las responsabilidades por cualquier lesión sufrida durante la participación en el uso de las instalaciones o equipamiento.

Nombre del participante (letra clara, por favor)

Firma del participante

Fecha: 29-06-2015

Firma Padre, Madre o Tutor (si fuera necesario)

Fecha: 29-06-2015



2.4. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACION EN UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PERSONAL DE ACONDICIONAMIENTO FISICO DE ADULTOS APARENTEMENTE SANOS (sin conocimiento o sospecha de enfermedades cardiacas)

Propósito y explicación de los procedimientos

Mediante este documento acepto voluntariamente participar en un plan de entrenamiento personal de acondicionamiento físico. También acepto tomar parte de las actividades del programa de entrenamiento personal que se me recomiendan para la mejora de mi salud y bienestar general. Estas pueden incluir asesoramiento dietético, gestión del estrés y actividades formativas sobre salud y acondicionamiento físico. Los niveles de intensidad del ejercicio que se realizarán se basarán en mi capacidad cardiorrespiratoria y muscular. Soy consciente de que se me puede requerir la realización de una prueba graduada de esfuerzo, así como otras pruebas físicas antes del comienzo del programa de entrenamiento personal para poder valorar y evaluar mi estado físico actual. Se me darán las instrucciones concretas en cuanto al tipo y volumen de ejercicio que debería realizar. Me comprometo a realizar las sesiones programadas por mi entrenador si no existe impedimento alguno. Un entrenador personal capacitado dirigirá mis actividades, controlará mi rendimiento y evaluará mi esfuerzo. Según mi estado de salud, se me podrá requerir durante las sesiones un control de la presión arterial y de la frecuencia cardiaca para mantener la intensidad dentro de unos límites deseables. Soy consciente de que se espera mi asistencia a las sesiones acordadas con el entrenador y que siga las instrucciones de personal relativas al ejercicio.

En caso de estar tomando medicamentos, ya he informado de ello al entrenador personal y me comprometo a comunicarle de inmediato cualquier cambio al respecto. En caso de que sea conveniente, se me evaluará periódicamente tras el inicio del programa. Se me ha informado que durante la participación en el programa de entrenamiento personal se me pedirá que complete las actividades físicas salvo en caso de síntomas como fatiga, falta de aire, molestias en la zona pectoral o similares. Llegados a este punto, se me ha informado de que tengo el derecho de disminuir la intensidad o poner fin al ejercicio y de que estoy obligado a informar al personal de mis síntomas. Así, declaro que se me ha informado de ello y me comprometo a informar al entrenador personal de mis síntomas en caso de producirse.

Soy consciente de que, durante el ejercicio, un entrenador personal supervisará periódicamente mi rendimiento con la posibilidad de que controle mi pulso y presión arterial o de que valore mi percepción del esfuerzo para así controlar mi progreso. Asimismo soy consciente de que el entrenador personal puede reducir la intensidad o poner fin al programa de ejercicios para mi seguridad y beneficio según los parámetros antes mencionados. También se me ha comunicado que durante el transcurso del programa de entrenamiento personal puede ser necesario el contacto físico y una colocación corporal adecuada para valorar las reacciones musculares y corporales a ejercicios concretos, además de para asegurar que utilice la técnica adecuada.

Riesgos

Manifiesto que se me ha informado de la posibilidad, aunque remota, de efectos negativos durante el ejercicio, como por ejemplo alteración de la presión arterial, mareos, trastornos del ritmo cardiaco y casos excepcionales de infarto, derrames o incluso riesgo de muerte. Asimismo, se me ha explicado que existe el riesgo de lesiones corporales, como por ejemplo musculares, de ligamentos, de tendones y de articulaciones. Se me ha comunicado que se pondrán todos los medios disponibles para minimizar que estas incidencias se produzcan mediante controles adecuados de mi estado antes de cada sesión de entrenamiento y supervisión del entrenador durante el ejercicio, así como de mi prudencia frente



alesfuerzo. Conozco perfectamente los riesgos asociados con el ejercicio, y aun conociéndolos, deseo tomar parte como ya he manifestado.

Beneficios y alternativas disponibles a la prueba de esfuerzo

Soy consciente de que este programa puede o no reportar beneficios a mi condición física o salud general. Comprendo que la participación en sesiones de entrenamiento personal me permitirá aprender cómo realizar adecuadamente ejercicios de acondicionamiento físico, usar los diversos aparatos y regular el esfuerzo físico. Igualmente soy consciente de que si sigo cuidadosamente las instrucciones del programa mejoraré, con toda probabilidad, mi capacidad para el ejercicio físico y mi forma física.

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 encambio, que se utilice cualquier información para la presentación del trabajo fin de máster de mi entrenador, incluyendo imágenes relacionadas con el programa de entrenamiento llevado a cabo. También apruebo el uso de cualquier información con el propósito de consulta con otros profesionales de la salud. En cambio, otra información obtenida deberá ser utilizada por parte del entrenador personal únicamente por razones de prescripción de ejercicio y de evaluación de mi progreso.

Consultas y libertad de consentimiento

Se me ha dado la oportunidad de preguntar por ciertas cuestiones relativas a los procedimientos del programa. Soy asimismo consciente de que existen otros riesgos más improbables que pueden asociarse con este entrenamiento personal de acondicionamiento físico. A pesar del hecho de que no me ha comunicado una relación exhaustiva de estos riesgos, aun así deseo tomar parte en él.

Confirmando que he leído este documento en su totalidad o que se me ha leído en caso de no ser capaz de leerlo personalmente.

Doy mi expresa autorización a que se lleven a cabo todos los servicios y procedimientos tal y como me ha comunicado el entrenador personal.

Fecha

29-06-2015

Firma del participante

Firma del entrenador personal



2.5. Cuestionario de estado de salud PAR-Q

Cuestionario PAR-Q

La actividad física regular es divertida y saludable, y cada vez más personas llegan a ser más activas. Ser más activo es seguro para la mayoría de las personas. Sin embargo, algunas personas deben consultar con su médico antes de empezar un programa físico.

Si tiene pensado llevar una vida físicamente mucho más activa, conteste a las siguientes 7 preguntas de abajo. Si usted tiene entre 15 y 69 años de edad, el cuestionario PAR-Q le dirá si necesita ir a un médico antes de empezar un programa físico. Si usted tiene más de 69 años de edad, y no está acostumbrado a estar activo, entonces acuda a su médico.

Sentido común es la mejor guía para responder a estas preguntas. Por favor lea las preguntas con cuidado y responda honestamente a cada una de ellas: marque SÍ o NO.

Sí	No	PREGUNTAS
	X	1. ¿Alguna vez el médico le ha dicho que tiene una enfermedad del corazón y le ha recomendado hacer actividad física solamente con supervisión médica?
	X	2. ¿Siente dolor en el pecho cuando hace actividad física?
	X	3. ¿Le ha dolido el pecho, cuando no estaba haciendo ejercicio, en el último mes?
	X	4. ¿Ha perdido la conciencia o equilibrio tras notar sensación de mareo?
	X	5. ¿Tiene algún problema en los huesos o articulaciones (por ejemplo, espalda, rodillas, o cadera) que pueda empeorar a causa de la actividad física propuesta?
	X	6. ¿Le ha prescrito el médico medicación arterial o para algún problema del corazón?
	X	7. ¿Sabe cualquier otra razón, por experiencia o por indicación de un médico, por la cual usted no debería hacer actividad física?

**Si Usted
Respondio:**

SI CONTESTO SÍ A UNA O MÁS PREGUNTAS

Hable con su médico por teléfono o en persona ANTES de empezar a ser mucho más activo o ANTES de someterse a una evaluación física. Informe a su médico sobre el cuestionario PAR-Q y las preguntas que respondió con un Sí.

- Tal vez pueda hacer cualquier actividad que desee, siempre y cuando empiece lentamente y aumentando gradualmente. O tal vez necesite restringir las actividades a aquellas que sean seguras para usted. Hable con su médico sobre las actividades en las que desea participar y siga su consejo.
- Investigue qué programas públicos son seguros y útiles para usted.



**Si Usted
Respondio:**

NO, A TODAS LAS PREGUNTAS

Si contestó NO honestamente a todas las preguntas, puede estar razonablemente seguro de poder:

- **Comenzar a ser más activo:** Comience lentamente y aumente gradualmente. Esta es la forma más segura y sencilla de avanzar.
- **Realizar una evaluación física:** Es una forma excelente para determinar su condición física y poder planear la mejor estrategia para llevar una vida activa. Es altamente recomendable tomarse la tensión arterial. Si su lectura es superior a 144/94, hable con su médico antes de comenzar a ser físicamente más activo.

Posponga el comienzo de su actividad:

- Si no se siente bien debido a una enfermedad temporal tal como resfrío, gripe o fiebre. Espere a sentirse mejor.
- Si está o puede estar embarazada. Hable con su médico antes de comenzar.

Nota:

Si su salud cambia, y alguna de las preguntas se convierte en SÍ, debe informarle a su profesional de fitness o a su médico. Pregunte si debe cambiar su plan de actividad física.

Información del uso del PAR-Q: La Sociedad Canadiense de Fisiología de ejercicios, Health Canada y sus agentes no, asumen responsabilidad sobre las personas que inicien una actividad física a pesar de tener dudas sobre las respuestas del cuestionario, consulte a su médico antes de empezar hacer actividad física.

Nota: Si el cuestionario PAR-Q se entrega a una persona antes de participar en un programa de actividad física o una evaluación de actividad física, esta sección podría usarse para fines legales o propósitos administrativos

Nota: Esta autorización para actividad física es válida por el máximo de 12 meses, empezando el día que se complete, y se convierte en inválido si su condición cambia a cualquiera de las siete preguntas que contestó Sí.

“He leído, entendido y completado este cuestionario. Todas las preguntas han sido contestadas con mi completa aprobación.”

NOMBRE: _____

FIRMA: _____

FECHA: 29-06-2015

FIRMA DE UNO DE LOS PADRES: _____
O TUTOR (para menores de edad)

Origen: PAR-Q was developed by the British Columbia Ministry of Health/Canadian Society for Exercise Physiology, 202-185 Somerset St. West
Ottawa, ON K2P 012 www.csep.ca
Adoptado por: Región LA County PH Nutrition Program/Network for a Healthy California.



3. Documentación evaluación inicial

3.1. Hoja de registro de antropometría

Nom. _____ Sexo(M/F) F

F.deN. 19 08 83 ID Evaluador CARIL ID eval. A.

Hora 10 H. Fecha eval. 30 06 2015

Comentarios _____

Altura del banco 40-em 47cm

Básicos	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Media/Mediana
1 Masa Corporal®	<u>55.7</u>			
2 Estatura®	<u>165</u>			

Paniculos

3 Triceps®	<u>12</u>			
4 Subescapular®	<u>6</u>			
5 Biceps®	<u>5</u>			
6 Cresta Iliaca®	<u>16</u>			
7 Supraespinal®	<u>10</u>			
8 Abdominal®	<u>10</u>			
9 Muslo Frontal® d/e-a/b/c	<u>16</u>			
10 Pantorrilla Medial®	<u>17</u>			

Circunferencias

11 Brazo (relajado)®	<u>26</u>			
12 Brazo (flex. & en tension)®	<u>27</u>			
13 Cintura (mínima)®	<u>69.5</u>			
14 Caderas (máximo)®	<u>85</u>			
15 Pantorrilla (máximo)®	<u>37</u>			

Diámetros

MUSLO	<u>53</u>			
16 Humeral®	<u>7.5</u>			
17 Femoral®	<u>9.8</u>			

® = incluido en el perfil Restringido Muslo Frontal® d/e - pierna derecha o extendida Y a/b/c - método utilizado

18. BIESTILOIDEO 6.2

19. CIRC. MUSLO

MUSLO IZQ. → 53

PANTORRILLA IZQ. → 34

ISAK PROFORMA ISAK proforma N1Castellano

3.2. Puntuación POMS

ADJETIVO	PUNTUACIÓN		
	INICIAL	INTERMEDIA	FINAL
CORDIAL	3	3	3
TENSO	1	1	2
ENFADADO	1	2	1
RENDIDO	0	1	1
INFELIZ	1	1	1
PERSPICAZ	3	3	3
ANIMADO	4	3	4
CONFUSO	2	2	2
ARREPENTIDO DE COSAS	1	1	1
INESTABLE	2	2	1
APATICO	1	2	1
ENOJADO	1	2	1
CONSIDERADO	3	3	3
TRISTE	1	1	1
ACTIVO	3	3	3
CON LOS NERVIOS DE PUNTA	1	1	1
MALHUMORADO	1	1	1
MELANCOLICO	2	2	3
CON ENERGIA	4	3	4
ASUSTADO	1	1	1
FALTO DE ESPERANZA	0	0	0
RELAJADO	4	3	4
INDIGNADO	1	1	1
RENCOROSO	0	0	0
BENEVOLO	3	3	3
INTRANQUILO	2	2	1
INQUIETO	3	3	3
INCAPAZ DE CONCENTRARME	0	0	0
FATIGADO	0	1	0
SERVICIAL	3	3	3
IRRITADO	0	1	0
DESANIMADO	2	2	1
RESENTIDO	1	1	1
NERVIOSO	1	2	1
SOLO	1	0	0
MISERABLE	0	0	0
ATONTADO	0	0	0
DE BUEN HUMOR	4	3	4
AMARGADO	2	2	1
EXHAUSTO	1	1	1
ANSIOSO	1	1	1
LISTO PARA PELEAR	2	2	2
AFABLE	3	3	3
PESIMISTA	1	1	0
DESESPERADO	0	1	0
PEREZOSO	0	0	0



REBELDE	3	3	3
INDEFENSO	0	0	0
FATIGADO	0	1	0
DESCONCERTADO	2	1	1
ALERTA	3	2	3
DECEPCIONADO	0	1	0
FURIOSO	1	1	1
EFICIENTE	3	3	3
CONFIADO	3	3	4
LLENO DE DINAMISMO	4	3	4
CON MAL GENIO	1	1	1
INUTIL	0	0	0
SIN MEMORIA	0	0	0
DESPREOCUPADO	1	0	0
ATERRORIZADO	0	0	0
CULPABLE	0	0	0
FUERTE	4	4	4
INSEGURO DE LAS COSAS	1	1	0
MUY CANSADO	0	1	0

3.3. Documento cuestionario hábitos nutricionales

ANEXO I. Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario - CFCA		
LISTADO DE ALIMENTOS	¿CUÁNTAS VECES COME?	
	A LA SEMANA	AL MES
Leche	7	
Yogur	5	
Chocolate: tableta, bombones. "Kit Kat", "Mars"...	0	
Cereales inflados de desayuno ("Corn-Flakes", "Kellog's")	0	
Galletas tipo "maría"	0	
Galletas con chocolate, crema...	0	
Magdalenas, bizcocho...	1	
Ensamada, donut, croissant...	Cuando equivale	
	A LA SEMANA	AL MES
Ensalada: lechuga, tomate, escarola...	6	
Judías verdes, acelgas o espinacas	5	
Verduras de guarnición: berenjena, champiñones	4	
Patatas al horno, fritas o hervidas	0	
Legumbres: lentejas, garbanzos, judías...	3	
Arroz blanco, paella	1	
Pasta: fideos, macarrones, espaguetis...	1	
Sopas y cremas	Parecería 6	
	A LA SEMANA	AL MES
Huevos	5	
Pollo o pavo	ternera 2	
Ternera, cerdo, cordero (bistec, empanada,...)	0	
Carne picada, longaliza, hamburguesa	3	
Pescado blanco: merluza, mero...	1	
Pescado azul: sardinas, atún, salmón...	0	
Marisco: mejillones, gambas, langostinos, calamares...	0	
Cruquetas, empanadillas, pizza	7	
Pan (en bocadillo, con las comidas,...)	7	
	A LA SEMANA	AL MES
Jamón salado, dulce, embutidos	0	
Queso blanco o fresco (Burgos...) o bajo en calorías	0	
Otros quesos: curados o semicurado, cremosos	0	
	A LA SEMANA	AL MES
Frutas cítricas: naranja, mandarina...	0	
Otras frutas: manzana, pera, melocotón, plátano...	7	
Frutas en conserva (en almíbar...)	0	
Zumos de fruta natural	0	
Zumos de fruta comercial	0	
Frutos secos: cacahuets, avellanas, almendras...	0	
Postres lácteos: natillas, flan, requesón	0	
Pasteles de crema o chocolate	0	
Bolsas de aperitivos ("chips", "chetos", "fritos"...)	0	
Golosinas: gominolas, caramelos...	0	
Helados	0	
	A LA SEMANA	AL MES
Bebidas azucaradas ("coca-cola", "Fanta"...)	Coca-cola 1	
Bebidas bajas en calorías (coca-cola light...)	Coca-cola 1	
Vino, sangría	0	
Cerveza	0	
Cerveza sin alcohol	0	
Bebidas destiladas: whisky, ginebra, coñac...	0	

3.4. Imágenes pruebas evaluación inicial

Tabla 61. Imágenes pruebas evaluación inicial.

FMS	
SQUAT PROFUNDO	SQUAT PROFUNDO
	
PASO DE OBSTÁCULO DERECHA	PASO DE OBSTÁCULO IZQUIERDA
	

ZANCADA FRONTAL IZQUIERDA



ZANCADA FRONTAL DERECHA



ESTABILIDAD ROTACIONAL IZQ.



4. Documentación evaluación intermedia

4.1. Puntuación POMS posterior competición Transvaldeónica

Véase anexo 3.2.

4.2. Lesión

Tabla 62. Imagen inflamación lesión gastrocnemio derecho.





5. Documentación evaluación final

5.1. Hoja de registro de antropometría

Nom. _____ Sexo(M/F) F
 Nombre(s) Apellido(s)

F.deN. 19 08 83 ID Evaluador CARL ID eval. H
 día mes año

Hora 20H Fecha eval. 27 10 2015
 día mes año

Comentarios _____

Altura del banco 40 cm 47 cm

Básicos	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Media/Mediana
1 Masa Corporal®	<u>55.9</u>			
2 Estatura®	<u>166</u>			

Panículos

3 Tríceps®	<u>11.5</u>			
4 Subescapular®	<u>6</u>			
5 Bíceps®	<u>5</u>			
6 Cresta Iliaca®	<u>15</u>			
7 Supraespinal®	<u>9.5</u>			
8 Abdominal®	<u>13</u>			
9 Muslo Frontal® d/e-a/b/c	<u>15.5</u>			
10 Pantorrilla Medial®	<u>11.5</u>			

Circunferencias

11 Brazo (relajado)®	<u>26</u>			
12 Brazo (flex. & en tensión)®	<u>27</u>			
13 Cintura (mínima)®	<u>69.5</u>			
14 Caderas (máximo)®	<u>84</u>			
15 Pantorrilla (máximo)®	<u>36.5</u>			

Diámetros

16 Humeral®	<u>7.5</u>			
17 Femoral®	<u>9.8</u>			

® = incluido en el perfil Restringido Muslo Frontal® d/e - pierna derecha o extendida Y a/b/c - método utilizado

Brazos húmeros → 6,2 Muslo Izq → 52
 Pant. izq → 35

ISAK PROFORMA ISAK proforma N1Castellano

5.2. Puntuación POMS

Véase anexo 3.2.

5.3. Documento cuestionario hábitos nutricionales

FINAL

ANEXO I. Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario - CFCA		
LISTADO DE ALIMENTOS	¿CUÁNTAS VECES COME?	
	A LA SEMANA	AL MES
Leche	7	
Yogur	5	
Chocolate: tableta, bombones, "Kit Kat", "Mars"...	0	
Cereales inflados de desayuno ("Corn-Flakes", "Kellogg's")	0	
Galletas tipo "maria"	0	
Galletas con chocolate, crema...	0	
Magdalenas, bizcocho...	0	
Ensaimada, donut, croissant...	0	
	A LA SEMANA	AL MES
Ensalada: lechuga, tomate, escarola...	6	
Judías verdes, acelgas o espinacas	5	
Verduras de guarnición: berenjena, champiñones	0	
Patatas al horno, fritas o hervidas	0	
Legumbres: lentejas, garbanzos, judías...	3	
Arroz blanco, paella / integral	1	
Pasta: fideos, macarrones, espaguetis... / integral	3	
Sopas y cremas	6	
	A LA SEMANA	AL MES
Huevos	5	
Pollo o pavo	Pollo: 3 veces	
Ternera, cerdo, cordero (bistec, empanada,...)	0	
Carne picada, longaliza, hamburguesa	2	
Pescado blanco: merluza, mero,...	2	
Pescado azul: sardinas, atún, salmón...	1	
Marisco: mejillones, gambas, langostinos, calamares,...	0	
Croquetas, empanadillas, pizza	3	
Pan (en bocadillo, con las comidas,...) / centeno	7	
	A LA SEMANA	AL MES
Jamón salado, dulce, embutidos	0	
Queso blanco o fresco (Burgos,...) o bajo en calorías	0	
Otros quesos: curados o semicurado, cremosos	0	
	A LA SEMANA	AL MES
Frutas cítricas: naranja, mandarina,...	1	
Otras frutas: manzana, pera, melocotón, plátano...	1	
Frutas en conserva (en almíbar...)	0	
Zumos de fruta natural	0	
Zumos de fruta comercial	0	
Frutos secos: cacahuètes, avellanas, almendras,...	1	
Postres lácteos: natillas, flan, requesón	0	
Pasteles de crema o chocolate	0	
Bolsas de aperitivos ("chips", "chetos", "fritos"...)	0	
Golosinas: gominolas, caramelos,...	0	
Helados	0	
	A LA SEMANA	AL MES
Bebidas azucaradas ("coca-cola", "Fanta"...)	0	
Bebidas bajas en calorías (coca-cola light,...)	1	
Vino, sangría	0	
Cerveza	0	
Cerveza sin alcohol	3	
Bebidas destiladas: whisky, ginebra, coñac,...	0	

5.4. Imágenes pruebas evaluación final

Tabla 63. Imágenes pruebas evaluación final.

FMS	
SQUAT PROFUNDO	SQUAT PROFUNDO
PASO DE OBSTÁCULO DERECHA	PASO DE OBSTÁCULO IZQUIERDA

ZANCADA FRONTAL IZQUIERDA



ZANCADA FRONTAL DERECHA



ESTABILIDAD ROTACIONAL IZQ.

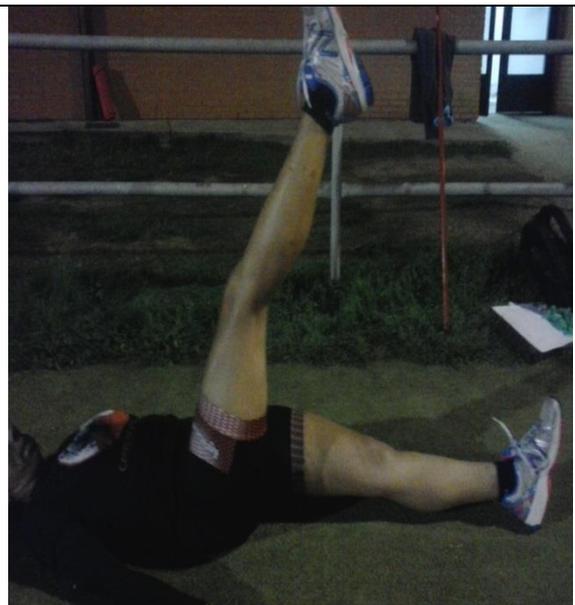


ESTABILIDAD EN PUSH-UP



ELEVACIÓN PIERNA RECTA IZQ.

ELEVACIÓN PIERNA RECTA DER.



5.5. Lesión

Tabla 64. Imagen comparación perímetros gastrocnemios evaluación final.



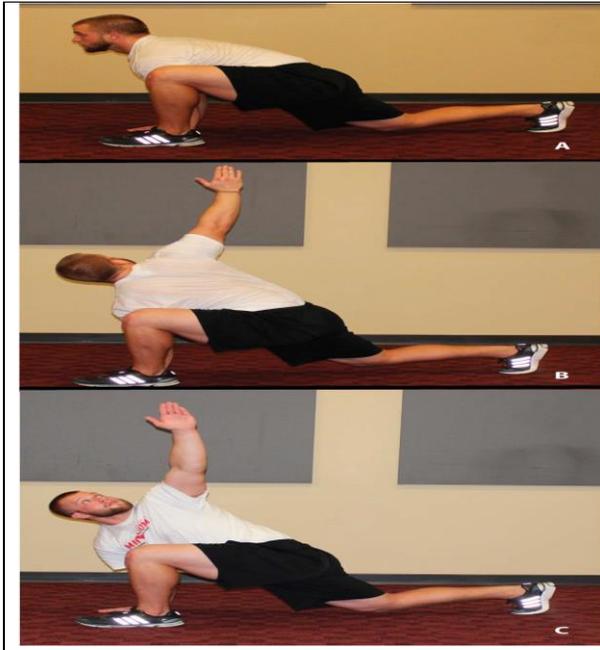
6. Documentación programa de intervención

6.1. Imágenes de ejercicios de las sesiones

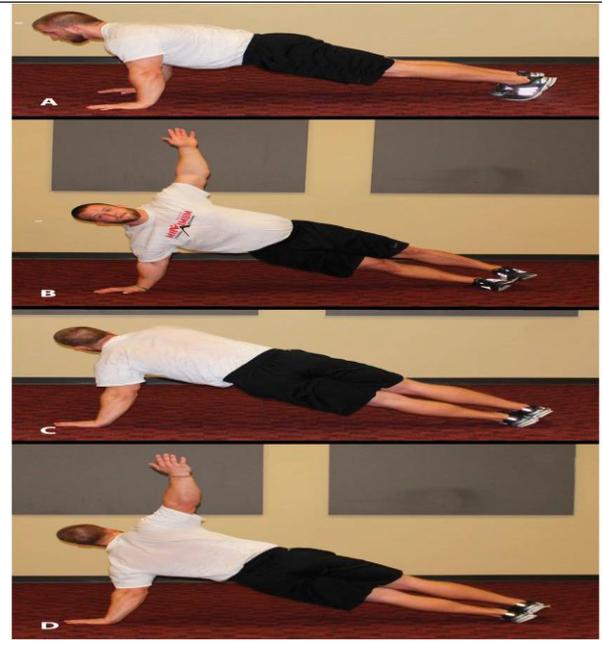
Se presentan imágenes de ejercicios pertenecientes a las sesiones orientadas a la fuerza. Algunos ejercicios no se encuentran ilustrados porque su componente dinámico impide su explicación gráfica.

Tabla 65. *Imágenes ejercicios calentamiento sesión fuerza* (Hauschildt y col., 2014).

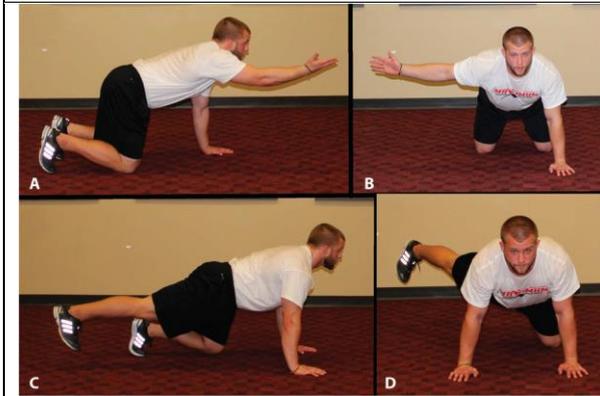
CALENTAMIENTO SESIONES FUERZA	
SERIES DE MOVILIDAD DEL CORE	
(A) Posición unipodal (B) Tracción de pierna hacia el cuerpo (C) Empuje de la pierna lejos del cuerpo (D) Estiramiento del cuádriceps	Bisagra de cadera unipodal
A) Posición de overhead squat de pie (B) Bisagra de cadera hasta tocarse los pies (C) Posición de squat profundo (D) Rotación con una mano hacia el techo.	
A) Lunge profundo (B) Rotación de mano derecho hacia el techo (C) Rotación de mano izquierda hacia el techo	(A) Plancha prona (B) Rotación en T con mano izquierda levantada (C) Transición a la otra mano (D) Rotación en T con la mano derecha



A) Extensión overhead en cuadrupedia (B) Extensión lateral de 90° en cuadrupedia (C) Elevación de la pierna recta en cuadrupedia (D) Elevación lateral de la pierna en cuadrupedia



A) Posición de rodillas (B) Arrodillarse con las caderas apoyadas en tobillos (C), Manos en tobillos (D) Arrodillarse con las caderas adelante para estirar



(A) Posición superior de push-up (B) Pie derecho a cara externa de la mano derecha (C) Posición de squat profundo (D) Posición de squat profundo overhead (E) Posición de squat overhead de pie.



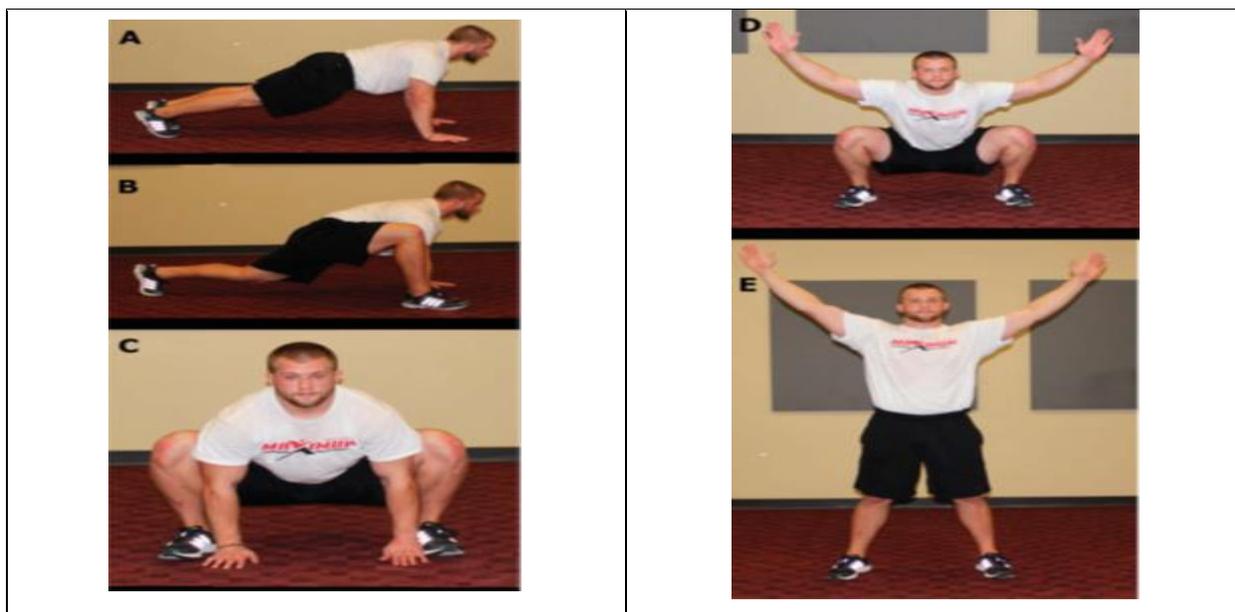


Tabla 66. Imágenes ejercicios calentamiento sesión resistencia (Leon y col., 2012).

CALENTAMIENTO SESIONES RESISTENCIA		
Marcha militar	Zancadas adelante	Paso de valla lateral
Bisagra de cadera unipodal	Skipping bajo	Skipping modificado

Skipping alto	Skipping lateral	Skipping alto con potencia
		
Tándem pierna extendida		Skipping rebote
		

Tabla 67. *Imágenes ejercicios vuelta a la calma sesión fuerza y resistencia*

VUELTA A LA CALMA	
Foam rolling (Kratchman y Jones, 2014)	
Músculos posteriores de la pantorrilla	Músculos posteriores del muslo
	

<p>Músculos rotadores externos de cadera</p>	<p>Músculos anteriores del muslo</p>
	 <p>(Estilo RX, 2015)</p>
<p>Banda iliotibial</p>	<p>Músculos de la zona baja de la espalda</p>
	
<p>Estiramientos estáticos pasivos y activos</p>	
<p>Cadena posterior</p>	<p>Músculos aductores mediano y menor</p>
	

<p>Cadena posterior (énfasis en sóleo)</p>	<p>Cadena posterior (énfasis en gastrocnemio)</p>
<p>Músculos flexores de cadera y extensores de rodilla (psoas-iliaco y recto anterior)</p>	<p>Músculo sartorio</p>
<p>Abductores y rotadores externos de cadera (glúteo mayor, pelvitrocantéreos (piramidal).</p>	<p>Abductores y rotadores externos de cadera (TFL).</p>

Inclinador lateral de la columna vertebral (cuadrado lumbar)



Tabla 68. *Imágenes ejercicios sesión estabilidad lumbo-pélvica básica*

SESIÓN ESTABILIDAD LUMBO-PÉLVICA BÁSICA	
Clam Shell con resistencia elástica en rodillas	Dead bug contralateral con brazo y pierna a 90°
	

<p>Curl-up (Mcgill)</p>	<p>Extensión posterior en prono con hombros a 90% abducción</p>
	
<p>Plancha prona con flexión de cadera</p>	<p>Plancha lateral rodillas flexionadas</p>
	
<p>Bridge bipodal con talones apoyados y resistencia elástica en rodillas</p>	<p>Extensión de cadera-rodilla en cuadrupedia</p>
	

Press frontal de rodillas con resistencia elástica
Plancha lateral + abducción



Tabla 69. *Imágenes ejercicios sesión estabilidad lumbo-pélvica avanzada*

SESIÓN ESTABILIDAD LUMBO-PÉLVICA AVANZADA	
Marcha sentada en fit-ball	Plancha prona con circunducciones de hombro en fit-ball
	

<p>Plancha lateral con movimiento carrera</p>	<p>Bridge unipodal talón apoyado</p>
<p>Flexo-extensión de cadera en decúbito prono con fit-ball</p>	
<p>Bird-dog + abducción pierna y brazo</p>	<p>Flexo-extensión de cadera-hombros en fit-ball (fit-ball roll out)</p>



Tabla 70. *Imágenes ejercicios sesión neuromuscular propioceptiva*

SESIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA		
<p>Apoyo monopodal estable posición básica tándem</p>	<p>Apoyo monopodal estable+ tarea secundaria. Tándem con diferentes ángulos</p>	<p>Apoyo monopodal estable+ tarea secundaria. Tándem con tracción de banda elástica variando ángulos</p>

<p>Apoyo monopodal inestable posición básica tándem</p>	<p>Apoyo monopodal inestable + tarea secundaria. Tándem + agarre banda elástica con perturbación</p>
	
<p>Salto bipodal + recepción monopodal en diferentes direcciones</p>	<p>Salto bipodal + recepción monopodal en plataforma inestable en diferentes direcciones</p>
	



Tabla 71. *Imágenes ejercicios sesión de entrenamiento del movimiento funcional.*

SESIÓN DE ENTRENAMIENTO DEL MOVIMIENTO FUNCIONAL			
Tándem frontal sobre escalón		Tándem diagonal sobre escalón	

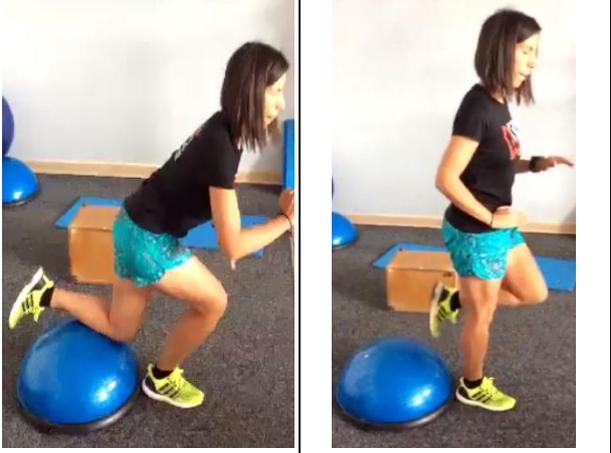
<p>Peso muerto sumo con banda elástica</p>	<p>Lunge con rotación bilateral con banda elástica</p>
	
<p>Peso muerto rumano unipodal + tracción de KB</p>	<p>Sentadilla unipodal con apoyo de rodilla en bosu</p>
	
<p>Mov de carrera con resistencia elástica en tobillo</p>	<p>Sentadilla unipodal con apoyo pierna retrasada en fit-ball</p>
	



Tabla 72. *Imágenes ejercicios sesión pliométrica*

SESIÓN PLIOMÉTRICA
<p>Las imágenes de esta sesión no se han incluido por la imposibilidad para mostrarlos en imágenes debido el carácter explosivo de los ejercicios.</p>

6.2. Recursos materiales y espaciales

Tabla 73. *Imágenes recursos materiales y espaciales*

RECURSOS MATERIALES	
Máquina elíptica	Bicicleta estática Tomahawk
	

<p>Bandas elásticas</p>	<p>Kettlebells</p>
<p>Mancuernas de diferentes pesos</p>	<p>Balón medicinal (5kg)</p>
<p>Fit-ball</p>	<p>Cajón de crossfit</p>

<p>Cojín de inestabilidad</p>	<p>Foam roller</p>
	
<p>Pica</p>	<p>Reloj GPS Suunto Ambit 3 Sport</p>
	
<p>Kit Antropométrico</p>	
	

RECURSOS ESPACIALES

Pista de atletismo ULE



Sala de musculación Casa de Asturias en León



Sala aeróbica Casa de Asturias en León



Piscina climatizada Casa de Asturias en León



6.3. Datos registrados de las sesiones entrenamiento

ANEXOS



MICROCICLO 1		ACUMULACIÓN					RA								
CARRERA															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCI A	FC MAX	FC MEDIA
2015	JULIO	6	LUNES		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	7	MARTES	TARDE	CARRERA	CUE	0:10:00	0:40:00	0:05:00	0:55:00	0,92	55,00	8,75	149	145
2015	JULIO	8	MIÉRCOLES	MAÑAN A	FUERZA-BICI	PATRONES-CUE				0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	9	JUEVES	TARDE	CARRERA	CUE	0:10:00	0:45:00	0:05:00	1:00:00	1,00	60,00	9,57	150	145
2015	JULIO	10	VIERNES	MAÑAN A	FUERZA-BICI	PATRONES-CUE				0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	11	SÁBADO		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	12	DOMINGO	MAÑAN A	CARRERA	CV(TRAIL)	0:10:00	1:30:00	0:05:00	1:45:00	1,75	105,00	12	181	156
RESUMEN MICROCICLO		7			5		0:30:00	2:55:00	0:15:00	3:40:00	3,67	220,00	30,32	160,0	149

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/KM
-60,0		0,00	0,00		0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
86,0	130	35,83	14,37	2	110	59	9,55	-	06:17	#iVALOR!	6	6	12	0,69
-61,0		0,00	0,00	2	0	61	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
83,0	131	38,60	15,48	3	180	62	9,57	-	06:16	#iVALOR!	8	8	16	0,84
-60,0		0,00	0,00	2	0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-60,0		0,00	0,00		0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
98,0	110	77,37	31,02	6	630	58	6,86	-	08:45	#iVALOR!	445	562	1007	37,08
3,7	124	151,81	60,87	3	920	60	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iVALOR!	459	576	1035	#iDIV/0!

ANEXOS



MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
2,00	45,00	8,00	0,00	0,00	3,64	81,82	14,55	0,00	0,00	100	0	85,45	14,55	0,00
					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
3,00	50,00	7,00	0,00	0,00	5,00	83,33	11,67	0,00	0,00	100	0	88,33	11,67	0,00
					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
5,00	18,00	25,00	40,00	17,00	4,76	17,14	23,81	38,10	16,19	100	0	21,90	61,90	16,19
10,00	113,00	40,00	40,00	17,00	4,5	60,8	16,7	12,7	5,4	100,0	0,0	65,23	29,37	5,40

ENTRENAMIENTO CRUZADO															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCI A	FC MAX	FC MEDIA
2015	JULIO	6	LUNES		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	7	MARTES	TARDE	CARRERA	CUE				0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	8	MIÉRCOLES	MAÑAN A	FUERZA-BICI	PATRONES-CUE	0:05:00	0:25:00	0:05:00	0:35:00	0,58	35,00		124	119
2015	JULIO	9	JUEVES	TARDE	CARRERA	CUE				0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	10	VIERNES	MAÑAN A	FUERZA-BICI	PATRONES-CUE	0:05:00	0:25:00	0:05:00	0:35:00	0,58	35,00		126	120
2015	JULIO	11	SÁBADO		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	12	DOMINGO	MAÑAN A	CARRERA	CV(TRAIL)				0:00:00	0,00	0,00			
RESUMEN MICROCICLO		7			5		0:10:00	0:50:00	0:10:00	1:10:00	1,17	70,00	0,00	125,0	120

ANEXOS



%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/K M
-60,0		0,00	0,00		0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-59,0		0,00	0,00		0	59	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
58,0		15,62	6,26	2	70	61	0,00	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-62,0		0,00	0,00		0	62	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
60,0		16,03	6,43	2	70	60	0,00	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-60,0		0,00	0,00		0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-58,0		0,00	0,00		0	58	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-25,9	#iDIV/0!	31,65	12,69	2	140	60	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iVALOR!	0	0	0	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
0:10:00	0:25:00				0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,06944444	99,9305556
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
0:10:00	0:25:00				0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,06944444	99,9305556
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!



FUERZA															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	TRIMPI	TRIMPI	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA
2015	JULIO	6	LUNES		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	60
2015	JULIO	7	MARTES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	59
2015	JULIO	8	MIÉRCOLES	MAÑANA	FUERZA-BICI	PATRONES-CUE	0:08:00	0:55:00		63,00	-29,56	-11,85	2	126	61
2015	JULIO	9	JUEVES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	62
2015	JULIO	10	VIERNES	MAÑANA	FUERZA-BICI	PATRONES-CUE	0:08:00	0:52:00		60,00	-27,48	-11,02	2	120	60
2015	JULIO	11	SÁBADO		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	60
2015	JULIO	12	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	58
RESUMEN MICROCICLO		7			5		0:16:00	1:47:00	0:00:00	123,00	-57,04	-22,87	2	246	60

MICROCICLO 2		ACUMULACIÓN				CI									
CARRERA															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCIA	FC MAX	FC MEDIA
2015	JULIO	13	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA	CUE				0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	14	MARTES	TARDE	CARRERA	CUE	0:10:00	0:45:00	0:05:00	1:00:00	1,00	60,00	9,57	150	145
2015	JULIO	15	MIÉRCOLES	MAÑANA	FUERZA-ELIPTICA	CORE B-CUE				0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	16	JUEVES	TARDE	CARRERA	CUE	0:10:00	0:50:00	0:05:00	1:05:00	1,08	65,00	10,38	152	146
2015	JULIO	17	VIERNES	MAÑANA	FUERZA-ELIPTICA	CORE B-CUE				0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	18	SÁBADO		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	19	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA	CV(TRAIL)	0:10:00	1:35:00	0:05:00	1:50:00	1,83	110,00	12,8	184	157
RESUMEN MICROCICLO		7			6		0:30:00	3:10:00	0:15:00	3:55:00	3,92	235,00	32,75	162,0	149

ANEXOS



%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/K M
-61,0	-	0,00	0,00	3	0	61	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
85,0	-	38,93	15,61	3	180	60	9,57	-	06:16	#iVALOR!	5	6	11	0,52
-60,0	-	0,00	0,00	3	0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
87,0	-	42,84	17,18	3	195	59	9,58	-	06:16	#iVALOR!	8	7	15	0,77
-60,0	-	0,00	0,00	4	0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-59,0	-	0,00	0,00		0	59	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
99,0	-	81,88	32,83	6	660	58	6,98	-	08:36	#iVALOR!	480	575	1055	37,50
4,4	#iDIV/0!	163,65	65,61	4	1035	60	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iVALOR!	493	588	1081	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
3,00	50,00	7,00	0,00	0,00	5,00	83,33	11,67	0,00	0,00	100	0	88,33	11,67	0,00
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
3,00	55,00	7,00	0,00	0,00	4,62	84,62	10,77	0,00	0,00	100	0	89,23	10,77	0,00
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
5,00	22,00	25,00	39,00	19,00	4,55	20,00	22,73	35,45	17,27	100	0	24,55	58,18	17,27
11,00	127,00	39,00	39,00	19,00	4,7	62,6	15,1	11,8	5,8	100,0	0,0	67,37	26,87	5,76



ENTRENAMIENTO CRUZADO															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIMP i
2015	JULIO	13	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA	CUE	0:05:00	0:35:00	0:05:00	45,00	148	143	82,0	28,38	11,38
2015	JULIO	14	MARTES	TARDE	CARRERA	CUE				0,00			-60,0	0,00	0,00
2015	JULIO	15	MIÉRCOLES	MAÑANA	FUERZA-ELIPTICA	CORE B-CUE	0:05:00	0:25:00	0:05:00	35,00	128	125	65,0	17,37	6,96
2015	JULIO	16	JUEVES	TARDE	CARRERA	CUE				0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	JULIO	17	VIERNES	MAÑANA	FUERZA-ELIPTICA	CORE B-CUE	0:05:00	0:25:00	0:05:00	35,00	133	130	70,0	18,70	7,50
2015	JULIO	18	SÁBADO		DESCANSO					0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	JULIO	19	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA	CV(TRAIL)				0,00			-58,0	0,00	0,00
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:15:00	1:25:00	0:15:00	115,00	136,3	133	-2,7	64,45	25,84

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
3	135	61	0:09:00	0:34:00	0:02:00			0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,06944444	99,9305556
	0	60						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
3	105	60	0:10:00	0:25:00				0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,06944444	99,9305556
	0	59						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
4	140	60	0:10:00	0:25:00				0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,06944444	99,9305556
	0	59						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	58						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
3	380	60	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!



FUERZA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	TRIMP	TRIMP i	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	
2015	JULIO	13	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA					0,00	0,00	0,00		0	61	
2015	JULIO	14	MARTES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	60	
2015	JULIO	15	MIÉRCOLES	MAÑANA	FUERZA-ELIPTICA	CORE B-CUE	0:08:00	0:36:00		44,00	-20,15	-8,08	3	132	60	
2015	JULIO	16	JUEVES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	59	
2015	JULIO	17	VIERNES	MAÑANA	FUERZA-ELIPTICA	CORE B-CUE	0:08:00	0:33:00		41,00	-18,78	-7,53	4	164	60	
2015	JULIO	18	SÁBADO		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	59	
2015	JULIO	19	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	58	
RESUMEN MICROCILO			7			6		0:16:00	1:09:00	0:00:00	85,00	-38,93	-15,61	4	296	60

MICROCICLO 3		ACUMULACIÓN				C2										
CARRERA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCIA	FC MAX	FC MEDIA	
2015	JULIO	20	LUNES	MAÑANA	FUERZA	CORE B				0:00:00	0,00	0,00				
2015	JULIO	21	MARTES	TARDE	CARRERA	CUE	0:10:00	1:00:00	0:05:00	1:15:00	1,25	75,00	12,01	154	147	
2015	JULIO	22	MIÉRCOLES	MAÑANA	FUERZA	CORE B				0:00:00	0,00	0,00				
2015	JULIO	23	JUEVES	TARDE	CARRERA	CV1	0:10:00	0:48:00	0:05:00	1:03:00	1,05	63,00	10,06	166	158	
2015	JULIO	24	VIERNES		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00				
2015	JULIO	25	SÁBADO	MAÑANA	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA	0:10:00		0:05:00	0:15:00	0,25	15,00			125	
2015	JULIO	26	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA/CP	CUETO DEL OSO	0:10:00	4:00:30	0:00:00	4:10:30	4,18	250,50	23,93	182	163	
RESUMEN			7			6		0:40:00	5:48:30	0:15:00	6:43:30	6,73	403,50	46,00	167,3	148

ANEXOS



MICROCICLO								0	0	0						
------------	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	--	--

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/K M
-60,0	-	0,00	0,00	4	0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
88,0	-	50,00	20,05	3	225	59	9,61	13,00	06:15	4,37	6	7	13	0,50
-62,0	-	0,00	0,00	4	0	62	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
96,0	112	46,88	18,80	5	315	62	9,58	-	06:16	#iVALOR!	4	3	7	0,40
-60,0	-	0,00	0,00	2	0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
65,0	-	7,44	2,98	1	15	60	0,00	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
105,0	101	197,76	79,29	9	2255	58	5,73	16,90	10:28	3,33	1668	1664	3332	69,70
24,6	107	302,09	121,12	4	2810	60	#iDIV/0!	14,95	#iDIV/0!	#iVALOR!	1678	1674	3352	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
13,00	54,00	7,00	0,00	1,00	17,33	72,00	9,33	0,00	1,33	100	0	89,33	9,33	1,33
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
10,00	21,00	7,00	25,00	0,00	15,87	33,33	11,11	39,68	0,00	100	0	49,21	50,79	0,00
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
5,00	10,00	0,00	0,00	0,00	33,33	66,67	0,00	0,00	0,00	100	0	100,00	0,00	0,00
8,00	14,00	46,00	98,00	85,00	3,19	5,59	18,36	39,12	33,93	100,199601	-0,1996008	8,78	57,49	33,93
36,00	99,00	60,00	123,00	86,00	17,4	44,4	9,7	19,7	8,8	100,0	0,0	61,8	29,4	8,8



FUERZA															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	TRIMP	TRIMP i	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA
2015	JULIO	20	LUNES	MAÑANA	FUERZA	CORE B	0:08:00	0:38:00	0:05:00	51,00	-23,36	-9,37	4	204	60
2015	JULIO	21	MARTES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	59
2015	JULIO	22	MIÉRCOLES	MAÑANA	FUERZA	CORE B	0:08:00	0:39:00	0:05:00	52,00	-24,99	-10,02	4	208	62
2015	JULIO	23	JUEVES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	62
2015	JULIO	24	VIERNES		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	60
2015	JULIO	25	SÁBADO	MAÑANA	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA		0:15:00		15,00	-6,87	-2,75	1	15	60
2015	JULIO	26	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA/CP	CUETO DEL OSO				0,00	0,00	0,00		0	58
RESUMEN MICROCILO		7			6		0:16:00	1:32:00	0:10:00	118,00	-55,22	-22,14	3	427	60

MICROCICLO 4		ACUMULACIÓN				C1									
CARRERA															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCIA	FC MAX	FC MEDIA
2015	JULIO	27	LUNES	MAÑANA	BICI ESTÁTICA	CUE				0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	28	MARTES	MAÑANA	FUERZA	CORE B				0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	29	MIÉRCOLES	MAÑANA	CARRERA	CUE	0:10:00	0:50:00	0:05:00	1:05:00	1,08	65,00	10,38	153	146
2015	JULIO	30	JUEVES	MAÑANA	FUERZA	CORE B				0:00:00	0,00	0,00			
2015	JULIO	31	VIERNES		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00			
2015	AGOSTO	1	SÁBADO	MAÑANA	CARRERA	CV(TRAIL)	0:10:00	1:40:00	0:05:00	1:55:00	1,92	115,00	13,7	185	158
2015	AGOSTO	2	DOMINGO		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00			



RESUMEN MICROCIclo		7			5		0:20:00	2:30:00	0:10:00	3:00:00	3,00	180,00	24,08	169,0	152
--------------------	--	---	--	--	---	--	---------	---------	---------	---------	------	--------	-------	-------	-----

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/KM
-59,0		0,00	0,00	2	0	59	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-60,0		0,00	0,00	4	0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
85,0	102	42,50	17,04	3	195	61	9,58	-	06:16	#iVALOR!	4	5	9	0,39
-59,0		0,00	0,00	4	0	59	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-60,0		0,00	0,00		0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
100,0	95	86,47	34,67	6	690	58	7,15	-	08:24	#iVALOR!	502	590	1092	36,64
-59,0		0,00	0,00		0	59	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-16,0	99	128,97	51,71	4	885	59	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iVALOR!	506	595	1101	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
6,00	52,00	6,00	0,00	1,00	9,23	80,00	9,23	0,00	1,54	100	0	89,23	9,23	1,54
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
5,00	30,00	21,00	35,00	24,00	4,35	26,09	18,26	30,43	20,87	100	0	30,43	48,70	20,87
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
11,00	82,00	27,00	35,00	25,00	6,8	53,0	13,7	15,2	11,2	100,0	0,0	59,8	29,0	11,2

ENTRENAMIENTO CRUZADO															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIMP i
2015	JULIO	27	LUNES	MAÑANA	BICI ESTÁTICA	CUE	0:05:00	0:30:00	0:05:00	40,00	130	120	61,0	18,48	7,41

ANEXOS



2015	JULIO	28	MARTES	MAÑAN A	FUERZA								0,00				-60,0	0,00	0,00
2015	JULIO	29	MIÉRCOLES	MAÑAN A	CARRERA								0,00				-61,0	0,00	0,00
2015	JULIO	30	JUEVES	MAÑAN A	FUERZA								0,00				-59,0	0,00	0,00
2015	JULIO	31	VIERNES		DESCANSO								0,00				-60,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	1	SÁBADO	MAÑAN A	CARRERA								0,00				-58,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	2	DOMINGO		DESCANSO								0,00				-59,0	0,00	0,00
RESUMEN MICROCIclo		7				5		0:05:00	0:30:00	0:05:00	40,00	130,0	120	-42,3	18,48	7,41			

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
2	80	59	0:12:00	0:28:00				0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,06944444	99,9305556
	0	60						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
	0	61						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
	0	59						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
	0	60						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
	0	58						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
	0	59						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
2	80	59	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	#i DIV/0!	#i DIV/0!					

FUERZA															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENID O	CALEN T	PP	VC	DUR. MIN.	TRIM P	TRIMP i	RPE 0-10	FOSTE R	FC MATUTINA
2015	JULIO	27	LUNES	MAÑAN A	BICI ESTATICA					0,00	0,00	0,00		0	59
2015	JULIO	28	MARTES	MAÑAN A	FUERZA	CORE B	0:08:00	0:38:00	0:05:00	51,00	-23,36	-9,37	4	204	60
2015	JULIO	29	MIÉRCOLES	MAÑAN A	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	61
2015	JULIO	30	JUEVES	MAÑAN	FUERZA	CORE B	0:08:00	0:36:00	0:05:00	49,00	-21,90	-8,78	4	196	59

ANEXOS



				A			0	0	0							
2015	JULIO	31	VIERNES		DESCANSO						0,00	0,00	0,00	0	60	
2015	AGOSTO	1	SÁBADO	MAÑANA	CARRERA						0,00	0,00	0,00	0	58	
2015	AGOSTO	2	DOMINGO		DESCANSO						0,00	0,00	0,00	0	59	
RESUMEN MICROCIclo		7			5		0:16:00	1:14:00	0:10:00		100,00	-45,26	-18,15	4	400	59

MICROCICLO 5		TRANSFORMACIÓN				C2										
CARRERA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCIA	FC MAX	FC MEDIA	
2015	AGOSTO	3	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA-FUERZA	CUE-CORE AV				0:00:00	0,00	0,00				
2015	AGOSTO	4	MARTES	TARDE	CARRERA	CV1	0:10:00	0:48:00	0:05:00	1:03:00	1,05	63,00	10,19	167	159	
2015	AGOSTO	5	MIÉRCOLES	MAÑANA	FUERZA	CORE AV				0:00:00	0,00	0,00				
2015	AGOSTO	6	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL	0:20:00	0:36:00	0:05:00	1:01:00	1,02	61,00	10,29	180	134	
2015	AGOSTO	7	VIERNES		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00				
2015	AGOSTO	8	SÁBADO	MAÑANA	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA	0:10:00		0:05:00	0:15:00	0,25	15,00			124	
2015	AGOSTO	9	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA/CP	VILLALFEIDE	0:10:00	3:47:15	0:00:00	3:57:15	3,95	237,25	26,65	189	166	
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:50:00	5:11:15	0:15:00	6:16:15	6,27	376,25	47,13	178,7	146	

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/KM
-59,0		0,00	0,00	6	0	59	#¡DIV/0!	-	#¡DIV/0!	#¡VALOR!			0	#¡DIV/0!
100,0	92	47,73	19,14	5	315	59	9,70	-	06:11	#¡VALOR!	7	6	13	0,69
-60,0		0,00	0,00	5	0	60	#¡DIV/0!	-	#¡DIV/0!	#¡VALOR!			0	#¡DIV/0!
74,0	98	34,46	13,82	7	427	60	10,12	14,40	05:56	4,10	15	17	32	1,46

ANEXOS



-62,0		0,00	0,00		0	62	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
65,0		7,39	2,96	1	15	59	0,00	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
108,0	69	192,65	77,24	10	2373	58	6,74	15,80	08:54	3,48	1651	1632	3283	61,95
23,7	86	282,23	113,16	6	3130	60	#iDIV/0!	15,10	#iDIV/0!	#iVALOR!	1673	1655	3328	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
10,00	21,00	7,00	25,00	0,00	15,87	33,33	11,11	39,68	0,00	100	0	49,21	50,79	0,00
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
8,00	30,00	5,00	3,00	15,00	13,11	49,18	8,20	4,92	24,59	100	0	62,30	13,11	24,59
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
4,00	11,00				26,67	73,33	0,00	0,00	0,00	100	0	100,00	0,00	0,00
7,00	28,00	13,00	144,00	45,00	2,95	11,80	5,48	60,70	18,97	99,8946259	0,10537408	14,75	66,17	18,97
29,00	90,00	25,00	172,00	60,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	42,0846007	43,3611086	14,519166

ENTRENAMIENTO CRUZADO

AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIMP i
2015	AGOSTO	3	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA-FUERZA	CUE-CORE AV	0:05:00	0:35:00	0:05:00	45,00	150	144	85,0	28,98	11,62
2015	AGOSTO	4	MARTES	TARDE	CARRERA	CV1				0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	5	MIÉRCOLES	MAÑANA	FUERZA	CORE AV				0,00			-60,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	6	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL				0,00			-60,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	7	VIERNES		DESCANSO					0,00			-62,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	8	SÁBADO	MAÑANA	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA				0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	9	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA/CP	VILLALFEIDE				0,00			-58,0	0,00	0,00

ANEXOS



RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:05:00	0:35:00	0:05:00	45,00	150,0	144	-39,0	28,98	11,62
--------------------	--	---	--	--	---	--	---------	---------	---------	-------	-------	-----	-------	-------	-------

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
6	270	59	10,00	32,00	3,00			22,22	71,11	6,67	0,00	0,00	100	0
	0	59						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	60						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	60						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	62						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	59						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	58						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
6	270	60	10,00	32,00	3,00	0,00	0,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!

FUERZA

AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	TRIMP	TRIMPi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA
2015	AGOSTO	3	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA-FUERZA	CUE-CORE AV	0:08:00	0:40:00	0:05:00	53,00	-23,69	-9,50	6	318	59
2015	AGOSTO	4	MARTES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	59
2015	AGOSTO	5	MIÉRCOLES	MAÑANA	FUERZA	CORE AV	0:08:00	0:45:00	0:05:00	58,00	-26,56	-10,65	5	290	60
2015	AGOSTO	6	JUEVES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	60
2015	AGOSTO	7	VIERNES		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	62
2015	AGOSTO	8	SÁBADO	MAÑANA	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA		0:14:00		14,00	-6,26	-2,51	1	14	59
2015	AGOSTO	9	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA/CP	VILLALFEIDE				0,00	0,00	0,00		0	58
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:16:00	1:39:00	0:10:00	125,00	-56,51	-22,66	4	622	60

MICROCIclo 6	TRANSFORMACIÓN	C2/C3
--------------	----------------	-------



CARRERA															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCIA	FC MAX	FC MEDIA
2015	AGOSTO	10	LUNES	MAÑANA	BICI ESTATICA	CUE				0:00:00	0,00	0,00			
2015	AGOSTO	11	MARTES	TARDE	CARRERA	CV2	0:10:00	0:42:00	0:05:00	0:57:00	0,95	57,00	10,2	174	149
2015	AGOSTO	12	MIÉRCOLES	MAÑANA	ELIPTICA-FUERZA	CUE-CORE AV				0:00:00	0,00	0,00	8	151	145
2015	AGOSTO	13	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL	0:25:00	0:42:00	0:05:00	1:12:00	1,20	72,00	12,3	182	137
2015	AGOSTO	14	VIERNES	MAÑANA	FUERZA	PROPIO				0:00:00	0,00	0,00			
2015	AGOSTO	15	SÁBADO		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00			
2015	AGOSTO	16	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA	CV(TRAIL)	0:10:00	1:58:00	0:05:00	2:13:00	2,22	133,00	15,11	169	148
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:45:00	3:22:00	0:15:00	4:22:00	4,37	262,00	45,61	169,0	145

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/KM
-63,0		0,00	0,00	2	0	63	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
88,0	97	38,58	15,47	7	399	61	10,74	12,80	05:35	4,41	12	11	23	1,18
85,0	95	0,00	0,00	6	0	60	#iDIV/0!	12,60	00:00	4,46	9	9	18	1,13
78,0	102	42,55	17,06	8	576	59	10,25	14,20	05:51	4,14	14	12	26	1,14
-60,0		0,00	0,00	4	0	60	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
-59,0		0,00	0,00		0	59	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
90,0	86	90,00	36,08	7	931	58	6,82	15,20	08:48	3,57	449	450	899	29,72
22,7	95	171,13	68,61	6	1906	60	#iDIV/0!	13,70	#iDIV/0!	#iDIV/0!	484	482	966	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!

ANEXOS



6,00	19,00	8,00	14,00	10,00	10,53	33,33	14,04	24,56	17,54	100	0	43,86	38,60	17,54
10,00	35,00	4,00	0,00	1,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!							
10,00	35,00	5,00	5,00	17,00	13,89	48,61	6,94	6,94	23,61	100	0	62,50	13,89	23,61
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!							
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!							
7,00	22,00	68,00	24,00	12,00	5,26	16,54	51,13	18,05	9,02	100	0	21,80	69,17	9,02
33,00	111,00	85,00	43,00	40,00	#iDIV/0!	42,7213868	40,5527708	16,7258424						

ENTRENAMIENTO CRUZADO																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIMP i	
2015	AGOSTO	10	LUNES	MAÑANA	BICI ESTATICA	CUE	0:05:00	0:30:00	0:05:00	40,00	127	119	56,0	17,50	7,02	
2015	AGOSTO	11	MARTES	TARDE	CARRERA	CV2				0,00			-61,0	0,00	0,00	
2015	AGOSTO	12	MIÉRCOLES	MAÑANA	ELIPTICA-FUERZA	CUE-CORE AV	0:05:00	0:35:00	0:05:00	45,00	150	144	84,0	28,85	11,57	
2015	AGOSTO	13	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL				0,00			-59,0	0,00	0,00	
2015	AGOSTO	14	VIERNES	MAÑANA	FUERZA	PROPIO	0:05:00	0:28:00	0:05:00	38,00	149	143	83,0	24,08	9,65	
2015	AGOSTO	15	SÁBADO		DESCANSO					0,00			-59,0	0,00	0,00	
2015	AGOSTO	16	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA	CV(TRAIL)				0,00			-58,0	0,00	0,00	
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:15:00	1:33:00	0:15:00	123,00	142,0	135	-2,0	70,43	28,24	

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
2	80	63	10,00	30,00				25,00	75,00	0,00	0,00	0,00	100	0
	0	61						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
6	270	60						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	100
	0	59						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
4	152	60	9,00	34,00	2,00			23,68	89,47	5,26	0,00	0,00	118,421053	-18,421053

ANEXOS



	0	59						#iDIV/0!						
	0	58						#iDIV/0!						
4	502	60	19,00	64,00	2,00	0,00	0,00	#iDIV/0!						

FUERZA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENID O	CALEN T	PP	VC	DUR. MIN.	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTE R	FC MATUTINA
2015	AGOSTO	10	LUNES	MAÑAN A	BICI ESTATICA					0,00	-63,0	0,00	0,00		0	63
2015	AGOSTO	11	MARTES	TARDE	CARRERA					0,00	-61,0	0,00	0,00		0	61
2015	AGOSTO	12	MIÉRCOLE S	MAÑAN A	ELIPTICA-FUERZA	CUE-CORE AV	0:08:0 0	0:40:0 0	0:05:0 0	53,00	-60,0	- 24,27	-9,73	6	318	60
2015	AGOSTO	13	JUEVES	TARDE	CARRERA					0,00	-59,0	0,00	0,00		0	59
2015	AGOSTO	14	VIERNES	MAÑAN A	FUERZA	PROPIO	0:08:0 0	0:28:0 0	0:05:0 0	41,00	-60,0	- 18,78	-7,53	4	164	60
2015	AGOSTO	15	SÁBADO		DESCANSO					0,00	-59,0	0,00	0,00		0	59
2015	AGOSTO	16	DOMINGO	MAÑAN A	CARRERA					0,00	-58,0	0,00	0,00		0	58
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:16:0 0	1:08:0 0	0:10:0 0	94,00	-60,0	- 43,05	- 17,26	5	482	60

MICROCIclo 7		REALIZACIÓN				TAP										
CARRERA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENID O	CALEN T	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANC IA	FC MAX	FC MEDIA	
2015	AGOSTO	17	LUNES	MAÑAN A	ELIPTICA	CUE				0:00:00	0,00	0,00				
2015	AGOSTO	18	MARTES	TARDE	CARRERA	IEM	0:20:0 0	0:48:0 0	0:05:0 0	1:13:00	1,22	73,00	12,7	187	140	
2015	AGOSTO	19	MIÉRCOLE S	TARDE	FUERZA-CAR	PLIO+CUE	0:05:0 0	0:30:0 0	0:05:0 0	0:40:00	0,67	40,00	6,38	149	144	
2015	AGOSTO	20	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL	0:20:0 0	0:36:0 0	0:05:0 0	1:01:00	1,02	61,00	10,5	184	138	
2015	AGOSTO	21	VIERNES	MAÑAN A	FUERZA	CORE AV				0:00:00	0,00	0,00				

ANEXOS



2015	AGOSTO	22	SÁBADO	A	DESCANSO						0:00:00	0,00	0,00			
2015	AGOSTO	23	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA	CV(TRAIL)	0:10:00	1:10:00	0:05:00		1:25:00	1,42	85,00	10,2	178	155
RESUMEN MICROCICLO		7			6		0:55:00	3:04:00	0:20:00		4:19:00	4,32	259,00	39,78	174,5	144

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/KM
-60,0		0,00	0,00	3	0	60	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
82,0	95	45,01	18,05	8	584	58	10,44	15,00	05:45	4,00	16	18	34	1,26
85,0	97	25,76	10,33	7	280	59	9,57	12,60	06:16	4,46	7	6	13	1,10
79,0	103	36,51	14,64	7	427	59	10,33	14,50	05:49	4,08	10	12	22	0,95
-60,0		0,00	0,00	5	0	60	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
-59,0		0,00	0,00		0	59	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
97,0	95	61,99	24,86	6	510	58	7,20	14,40	08:20	4,10	410	515	925	40,20
23,4	98	169,27	67,87	6	1801	59	#iDIV/0!	14,13	#iDIV/0!	#iDIV/0!	443	551	994	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
9,00	33,00	5,00	6,00	20,00	12,33	45,21	6,85	8,22	27,40	100	0	57,53	15,07	27,40
8,00	28,00	3,00	0,00	1,00	20,00	70,00	7,50	0,00	2,50	100	0	90,00	7,50	2,50
9,00	28,00	6,00	4,00	14,00	14,75	45,90	9,84	6,56	22,95	100	0	60,66	16,39	22,95
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
4,00	18,00	17,00	34,00	12,00	4,71	21,18	20,00	40,00	14,12	100	0	25,88	60,00	14,12
30,00	107,00	31,00	44,00	47,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	48,0241124	30,4873119	21,4885757



ENTRENAMIENTO CRUZADO															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIMP i
2015	AGOSTO	17	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA	CUE	0:05:00	0:35:00	0:05:00	45,00	148	142	82,0	28,17	11,29
2015	AGOSTO	18	MARTES	TARDE	CARRERA	IEM				0,00			-58,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	19	MIÉRCOLES	TARDE	FUERZA-CARR	PLIO+CUE				0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	20	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL				0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	21	VIERNES	MAÑANA	FUERZA	CORE AV				0,00			-60,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	22	SÁBADO		DESCANSO					0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	23	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA	CV(TRAIL)				0,00			-58,0	0,00	0,00
RESUMEN MICROCIclo					6		0:05:00	0:35:00	0:05:00	45,00	148,0	142	-38,7	28,17	11,29

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
3	135	60	12,00	32,00	1,00			26,67	71,11	2,22	0,00	0,00	100	0
	0	58						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
	0	59						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
	0	59						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
	0	60						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
	0	59						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
	0	58						#i DIV/0!	#i DIV/0!					
3	135	59	12,00	32,00	1,00	0,00	0,00	#i DIV/0!	#i DIV/0!					

FUERZA															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	TRIM P	TRIMP i	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA
2015	AGOSTO	17	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA					0,00	0,00	0,00		0	60

ANEXOS



2015	AGOSTO	18	MARTES	TARDE	CARRERA						0,00	0,00	0,00		0	58
2015	AGOSTO	19	MIÉRCOLES	TARDE	FUERZA-CAR	PLIO+CUE	0:15:00	0:32:00			47,00	-21,01	-8,42	7	329	59
2015	AGOSTO	20	JUEVES	TARDE	CARRERA						0,00	0,00	0,00		0	59
2015	AGOSTO	21	VIERNES	MAÑANA	FUERZA	CORE AV	0:08:00	0:39:00	0:05:00		52,00	-23,82	-9,55	5	260	60
2015	AGOSTO	22	SÁBADO		DESCANSO						0,00	0,00	0,00		0	59
2015	AGOSTO	23	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA						0,00	0,00	0,00		0	58
RESUMEN MICROCILO		7			6		0:23:00	1:11:00	0:05:00		99,00	-44,82	-17,97	6	589	59

MICROCICLO 8		REALIZACIÓN					TAP									
CARRERA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCIA	FC MAX	FC MEDIA	
2015	AGOSTO	24	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA	CUE				0:00:00	0,00	0,00				
2015	AGOSTO	25	MARTES	TARDE	CAR-FUERZA	CUE-IEM(CUESTAS)	0:20:00	0:24:00	0:05:00	0:49:00	0,82	49,00	7,6	188	144	
2015	AGOSTO	26	MIÉRCOLES	TARDE	FUERZA	CORE AV-PROPIO				0:00:00	0,00	0,00				
2015	AGOSTO	27	JUEVES		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00				
2015	AGOSTO	28	VIERNES	MAÑANA	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA	0:10:00		0:05:00	0:15:00	0,25	15,00			126	
2015	AGOSTO	29	SÁBADO	MAÑANA	CARRERA/CP	TRANSVALDEONICA	0:10:00	4:55:33	0:00:00	5:05:33	5,09	305,55	28,9	191	164	
2015	AGOSTO	30	DOMINGO		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00				
RESUMEN MICROCILO		7			5		0:40:00	5:19:33	0:10:00	6:09:33	6,16	369,55	36,50	189,5	145	

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/KM
-60,0		0,00	0,00	3	0	60	#¡DIV/0!	-	#¡DIV/0!	#¡VALOR!			0	#¡DIV/0!

ANEXOS



86,0	87	31,68	12,70	8	392	58	9,31	13,50	06:27	4,27	233	246	479	30,66
-60,0		0,00	0,00	3	0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-59,0		0,00	0,00		0	59	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
68,0		7,67	3,07	1	15	58	0,00	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
106,0	101	243,5 2	97,64	10	3056	58	5,68	15,50	10:34	3,52	1841	1842	3683	63,70
-62,0		0,00	0,00		0	62	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
2,7	94	282,8 7	113,4 2	5	3463	59	#iDIV/0!	14,50	#iDIV/0!	#iVALOR!	2074	2088	4162	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
6,00	25,00	5,00	6,00	7,00	12,24	51,02	10,20	12,24	14,29	100	0	63,27	22,45	14,29
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
5,00	10,00				33,33	66,67	0,00	0,00	0,00	100	0	100,00	0,00	0,00
8,00	8,00	25,00	156,00	109,00	2,62	2,62	8,18	51,06	35,67	100,147275	-0,1472754	5,24	59,24	35,67
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
19,00	43,00	30,00	162,00	116,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	56,17	27,23	16,65

ENTRENAMIENTO CRUZADO

AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALEN T	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIM Pi
2015	AGOSTO	24	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA	CUE	0:05:00	0:35:00	0:05:00	45,00	148	143	83,0	28,51	11,43
2015	AGOSTO	25	MARTES	TARDE	CAR-FUERZA	CUE-IEM(CUESTAS)				0,00			-58,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	26	MIÉRCOLES	TARDE	FUERZA	CORE AV-PROPIO				0,00			-60,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	27	JUEVES		DESCANSO					0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	28	VIERNES	MAÑANA	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA				0,00			-58,0	0,00	0,00

ANEXOS



2015	AGOSTO	29	SÁBADO	MAÑAN A	CARRERA/C P	TRANSVALDEONICA							0,00				-58,0	0,00	0,00
2015	AGOSTO	30	DOMINGO		DESCANSO								0,00				-62,0	0,00	0,00
RESUMEN MICROCICLO		7			5		0:05:0 0	0:35:0 0	0:05:0 0	45,00	148,0	143	-38,9	28,51	11,43				

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
3	135	60	9,00	34,00	2,00			20,00	75,56	4,44	0,00	0,00	100	0
	0	58						#iDIV/0!						
	0	60						#iDIV/0!						
	0	59						#iDIV/0!						
	0	58						#iDIV/0!						
	0	58						#iDIV/0!						
	0	62						#iDIV/0!						
3	135	59	9,00	34,00	2,00	0,00	0,00	#iDIV/0!						

FUERZA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALEN T	PP	VC	DUR. MIN.	TRIM P	TRIM P i	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	
2015	AGOSTO	24	LUNES	MAÑAN A	ELIPTICA					0,00	0,00	0,00		0	60	
2015	AGOSTO	25	MARTES	TARDE	CAR-FUERZA					0,00	0,00	0,00		0	58	
2015	AGOSTO	26	MIÉRCOLES	TARDE	FUERZA	CORE AV-PROPIO	0:08:0 0	0:40:0 0	0:05:0 0	53,00	- 24,27	-9,73	5	265	60	
2015	AGOSTO	27	JUEVES		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	59	
2015	AGOSTO	28	VIERNES	MAÑAN A	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA		0:15:0 0		15,00	-6,54	-2,62	1	15	58	
2015	AGOSTO	29	SÁBADO	MAÑAN A	CARRERA/C P	TRANSVALDEONICA				0,00	0,00	0,00		0	58	
2015	AGOSTO	30	DOMINGO		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	62	
RESUMEN		7			5		0:08:0	0:55:0	0:05:0	68,00	-	-12,36	3	280	59	



MICROCICLO								0	0	0		30,82				
------------	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	--	-------	--	--	--	--

MICROCICLO 10	ACUMULACIÓN	C1
ENTRENAMIENTO CRUZADO		

AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIMP	TRIMPi
2015	SEPTIEMBRE	7	LUNES	MAÑANA	CRUZADO PIS-FUERZA	RUN POOL-CORE AV	0:05:00	0:20:00		25,00	-	-	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
2015	SEPTIEMBRE	8	MARTES	MAÑANA	BICI ESTATICA	CUE	0:05:00	0:30:00	0:05:00	40,00	139	132	73,0	22,12	8,87
2015	SEPTIEMBRE	9	MIÉRCOLES		DESCANSO					0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	SEPTIEMBRE	10	JUEVES	MAÑANA	BICI ESTATICA-FUERZA	CUE-CORE AV	0:05:00	0:35:00	0:05:00	45,00	140	133	73,0	25,08	10,05
2015	SEPTIEMBRE	11	VIERNES	MAÑANA	BICI ESTATICA-FUERZA	CUE-PROPIO	0:05:00	0:40:00	0:05:00	50,00	138	132	71,0	27,31	10,95
2015	SEPTIEMBRE	12	SÁBADO		DESCANSO					0,00			-60,0	0,00	0,00
2015	SEPTIEMBRE	13	DOMINGO	MAÑANA	ELIPTICA	CUE	0:05:00	0:45:00	0:05:00	55,00	151	145	86,0	35,83	14,37
RESUMEN MICROCICLO		7			5		0:25:00	2:50:00	0:20:00	215,00	142,0	136	#¡VALOR!	110,34	44,24

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
2	50	58						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	100	0,00	0,00	0,00
3	120	59	11,00	29,00				27,50	72,50	0,00	0,00	0,00	100	0	100,00	0,00	0,00
	0	59						#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
3	135	60	10,00	34,00	1,00			22,22	75,56	2,22	0,00	0,00	100	0	97,78	2,22	0,00
4	200	61	9,00	40,00	1,00			18,00	80,00	2,00	0,00	0,00	100	0	98,00	2,00	0,00
	0	60						#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
4	220	59	12,00	40,00	3,00			21,82	72,73	5,45	0,00	0,00	100	0	94,55	5,45	0,00
3	725	59	42,00	143,00	5,00	0,00	0,00	#¡DIV/0	#¡DIV/0	#¡DIV/0	#¡DIV/0	#¡DIV/0	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	97,58	2,42	0,00



								!	!	!	!	!							
--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

FUERZA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	
2015	SEPTIEMBRE	7	LUNES	MAÑANA	CRUZADO PIS-FUERZA	RUN POOL-CORE AV	0:05:00	0:29:00	0:05:00	39,00	-17,01	-6,82	2	78	58	
2015	SEPTIEMBRE	8	MARTES	MAÑANA	BICI ESTATICA					0,00	0,00	0,00		0	59	
2015	SEPTIEMBRE	9	MIÉRCOLES		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	59	
2015	SEPTIEMBRE	10	JUEVES	MAÑANA	BICI ESTATICA-FUERZA	CUE-CORE AV	0:08:00	0:35:00	0:05:00	48,00	-21,98	-8,81	3	144	60	
2015	SEPTIEMBRE	11	VIERNES	MAÑANA	BICI ESTATICA-FUERZA	CUE-PROPIO	0:08:00	0:27:00	0:05:00	40,00	-18,77	-7,53	4	160	61	
2015	SEPTIEMBRE	12	SÁBADO		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	60	
2015	SEPTIEMBRE	13	DOMINGO	MAÑANA	ELIPTICA					0,00	0,00	0,00		0	59	
RESUMEN MICROCIclo		7			5		0:21:00	1:31:00	0:15:00	127,00	-57,76	-23,16	3	382	59	

MICROCIclo 11		ACUMULACIÓN			C1											
CARRERA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCIA	FC MAX	FC MEDIA	
2015	SEPTIEMBRE	14	LUNES	MAÑANA	FUERZA	PROPIO				0:00:00	0,00	0,00				
2015	SEPTIEMBRE	15	MARTES	MAÑANA	ELIPTICA	CUE				0:00:00	0,00	0,00				
2015	SEPTIEMBRE	16	MIÉRCOLES	MAÑANA	BICI EST-FUERZA	CUE-CORE AV				0:00:00	0,00	0,00				
2015	SEPTIEMBRE	17	JUEVES	TARDE	CARR HIERBA	CV1	0:10:00	0:40:00	0:05:00	0:55:00	0,92	55,00	8,54	164	156	
2015	SEPTIEMBRE	18	VIERNES		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00				
2015	SEPTIEMBRE	19	SÁBADO	MAÑANA	ACT PRECP	CARR-	0:10:00		0:05:	0:15:00	0,25	15,00			125	

ANEXOS



				NA		TÉCNICA	0		00						
2015	SEPTIEMBRE	20	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA/CP	PEÑACORDA	0:10:00	3:23:38	0:00:00	3:33:38	3,56	213,63	20,78	188	164
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:30:00	4:03:38	0:10:00	4:43:38	4,73	283,63	29,32	176,0	148

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/KM
-59,0		0,00	0,00	3	0	59	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-59,0		0,00	0,00	4	0	59	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-58,0		0,00	0,00	6	0	58	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
96,0	96	40,31	16,16	4	220	60	9,32	-	06:26	#iVALOR!	3	4	7	0,35
-60,0		0,00	0,00		0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
66,0		7,50	3,01	1	15	59	0,00	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
106,0	89	170,26	68,27	9	1923	58	5,84	15,50	10:17	3,52	1393	1444	2837	67,04
4,6	93	218,07	87,43	5	2158	59	#iDIV/0!	15,50	#iDIV/0!	#iVALOR!	1396	1448	2844	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
8,00	19,00	5,00	23,00	0,00	14,55	34,55	9,09	41,82	0,00	100	0	49,09	50,91	0,00
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
6,00	9,00				40,00	60,00	0,00	0,00	0,00	100	0	100,00	0,00	0,00
9,00	22,00	32,00	86,00	65,00	4,21	10,30	14,98	40,26	30,43	100,171634	-0,1716336	14,51	55,23	30,43
23,00	50,00	37,00	109,00	65,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	54,53	35,38	10,14

ENTRENAMIENTO CRUZADO

ANEXOS



AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIM Pi
2015	SEPTIEMBRE	14	LUNES	MAÑANA	FUERZA	PROPIO				0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	SEPTIEMBRE	15	MARTES	MAÑANA	ELIPTICA	CUE	0:05:00	0:50:00	0:05:00	60,00	148	144	85,0	38,64	15,49
2015	SEPTIEMBRE	16	MIÉRCOLES	MAÑANA	BICI EST-FUERZA	CUE-CORE AV	0:05:00	0:40:00	0:05:00	50,00	137	131	73,0	27,44	11,00
2015	SEPTIEMBRE	17	JUEVES	TARDE	CARR HIERBA	CV1				0,00			-60,0	0,00	0,00
2015	SEPTIEMBRE	18	VIERNES		DESCANSO					0,00			-60,0	0,00	0,00
2015	SEPTIEMBRE	19	SÁBADO	MAÑANA	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA				0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	SEPTIEMBRE	20	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA/CP	PEÑACORADA				0,00			-58,0	0,00	0,00
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:10:00	1:30:00	0:10:00	110,00	142,5	138	-19,7	66,08	26,49

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
	0	59						#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
4	240	59	10,00	46,00	4,00			16,67	76,67	6,67	0,00	0,00	100	0
6	300	58	10,00	39,00	1,00			20,00	78,00	2,00	0,00	0,00	100	0
	0	60						#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
	0	60						#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
	0	59						#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
	0	58						#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
5	540	59	20,00	85,00	5,00	0,00	0,00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

FUERZA															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA
2015	SEPTIEMBRE	14	LUNES	MAÑANA	FUERZA	PROPIO	0:08:00	0:30:00	0:05:00	43,00	-19,22	-7,71	3	129	59

ANEXOS



2015	SEPTIEMBRE	15	MARTES	MAÑANA	ELIPTICA						0,00	0,00	0,00		0	59
2015	SEPTIEMBRE	16	MIÉRCOLES	MAÑANA	BICI EST-FUERZA	CUE-CORE AV	0:08:00	0:44:00	0:05:00		57,00	-24,86	-9,97	6	342	58
2015	SEPTIEMBRE	17	JUEVES	TARDE	CARR HIERBA						0,00	0,00	0,00		0	60
2015	SEPTIEMBRE	18	VIERNES		DESCANSO						0,00	0,00	0,00		0	60
2015	SEPTIEMBRE	19	SÁBADO	MAÑANA	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA		0:15:00			15,00	-6,70	-2,69	1	15	59
2015	SEPTIEMBRE	20	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA/CP	PEÑACORADA					0,00	0,00	0,00		0	58
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:16:00	1:29:00	0:10:00		115,00	-50,78	-20,36	3	486	59

MICROCIclo 12		TRANSFORMACIÓN			C2		CARRERA									
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCIA	FC MAX	FC MEDIA	
2015	SEPTIEMBRE	21	LUNES	MAÑANA	BICI ESTATICA	CUE				0:00:00	0,00	0,00				
2015	SEPTIEMBRE	22	MARTES	TARDE	CARRERA	CV1	0:10:00	0:48:00	0:05:00	1:03:00	1,05	63,00	10,2	167	157	
2015	SEPTIEMBRE	23	MIÉRCOLES	MAÑANA	BICI EST-FUERZA	CUE-CORE AV-PROPIO				0:00:00	0,00	0,00				
2015	SEPTIEMBRE	24	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL	0:25:00	0:42:00	0:05:00	1:12:00	1,20	72,00	12,6	184	137	
2015	SEPTIEMBRE	25	VIERNES	MAÑANA	FUERZA	MOV FUNC				0:00:00	0,00	0,00				
2015	SEPTIEMBRE	26	SÁBADO		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00				
2015	SEPTIEMBRE	27	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA	CV(TRAIL)	0:10:00	1:40:00	0:05:00	1:55:00	1,92	115,00	14	183	157	
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:45:00	3:10:00	0:15:00	4:10:00	4,17	250,00	36,80	178,0	150	

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/KM
-62,0		0,00	0,00	2	0	62	#¡DIV/0!		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!			0	#¡DIV/0!

ANEXOS



97,0	99	46,65	18,70	5	315	60	9,71		06:11	#iDIV/0!	6	5	11	0,59
-60,0		0,00	0,00	6	0	60	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
78,0	96	42,55	17,06	8	576	59	10,50	14,60	05:43	4,07	22	21	43	1,75
-60,0		0,00	0,00	7	0	60	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
-59,0		0,00	0,00		0	59	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
99,0	81	85,60	34,32	7	805	58	7,30	16,10	08:13	3,44	486	538	1024	34,71
4,7	92	174,80	70,08	6	1696	60	#iDIV/0!	15,35	#iDIV/0!	#iDIV/0!	514	564	1078	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
9,00	22,00	6,00	26,00	0,00	14,29	34,92	9,52	41,27	0,00	100	0	49,21	50,79	0,00
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
11,00	33,00	6,00	6,00	16,00	15,28	45,83	8,33	8,33	22,22	100	0	61,11	16,67	22,22
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
8,00	27,00	22,00	39,00	19,00	6,96	23,48	19,13	33,91	16,52	100	0	30,43	53,04	16,52
28,00	82,00	34,00	71,00	35,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	46,92	40,17	12,91

ENTRENAMIENTO CRUZADO

AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIM Pi
2015	SEPTIEMBRE	21	LUNES	MAÑANA	BICI ESTATICA	CUE	0:05:00	0:30:00	0:05:00	40,00	128	120	58,0	17,98	7,21
2015	SEPTIEMBRE	22	MARTES	TARDE	CARRERA	CV1				0,00			-60,0	0,00	0,00
2015	SEPTIEMBRE	23	MIÉRCOLES	MAÑANA	BICI EST-FUERZA	CUE-CORE AV-PROPIO	0:05:00	0:40:00	0:05:00	50,00	141	133	73,0	27,86	11,17
2015	SEPTIEMBRE	24	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL				0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	SEPTIEMBRE	25	VIERNES	MAÑANA	FUERZA	MOV FUNC				0,00			-60,0	0,00	0,00

ANEXOS



2015	SEPTIEMBRE	26	SÁBADO		DESCANSO								0,00				-59,0	0,00	0,00
2015	SEPTIEMBRE	27	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA	CV(TRAIL)							0,00				-58,0	0,00	0,00
RESUMEN MICROCIclo		7				6		0:10:00	1:10:00	0:10:00			90,00	134,5	127		-23,6	45,85	18,38

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
2	80	62	15,00	25,00				37,50	62,50	0,00	0,00	0,00	100	0
	0	60						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
6	300	60	11,00	37,00	2,00			22,00	74,00	4,00	0,00	0,00	100	0
	0	59						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	60						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	59						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	58						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
4	380	60	26,00	62,00	2,00	0,00	0,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!

FUERZA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	
2015	SEPTIEMBRE	21	LUNES	MAÑANA	BICI ESTATICA					0,00	0,00	0,00		0	62	
2015	SEPTIEMBRE	22	MARTES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	60	
2015	SEPTIEMBRE	23	MIÉRCOLES	MAÑANA	BICI EST-FUERZA	CUE-CORE AV-PROPIO	0:08:00	0:41:00	0:05:00	54,00	-24,73	-9,92	6	324	60	
2015	SEPTIEMBRE	24	JUEVES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	59	
2015	SEPTIEMBRE	25	VIERNES	MAÑANA	FUERZA	MOV FUNC	0:08:00	0:45:00	0:05:00	58,00	-26,56	-10,65	7	406	60	
2015	SEPTIEMBRE	26	SÁBADO		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	59	
2015	SEPTIEMBRE	27	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	58	
RESUMEN MICROCIclo		7				6		0:16:00	1:26:00	0:10:00	112,00	-	-	7	730	60



MICROCICLO 13		TRANSFORMACIÓN			C2/C3		CARRERA									
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCIA	FC MAX	FC MEDIA	
2015	SEPTIEMBRE	28	LUNES	MAÑANA	BICIESTATICA	CUE				0:00:00	0,00	0,00				
2015	SEPTIEMBRE	29	MARTES	TARDE	CARRERA	CV2	0:10:00	0:42:00	0:05:00	0:57:00	0,95	57,00	10	175	150	
2015	SEPTIEMBRE	30	MIÉRCOLES	MAÑANA	FUERZA-CAR	PLIO+CUE	0:05:00	0:40:00	0:05:00	0:50:00	0,83	50,00	8,1	153	144	
2015	OCTUBRE	1	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL	0:30:00	0:48:00	0:05:00	1:23:00	1,38	83,00	13,5	186	140	
2015	OCTUBRE	2	VIERNES	MAÑANA	FUERZA	MOV FUNC				0:00:00	0,00	0,00				
2015	OCTUBRE	3	SÁBADO		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00				
2015	OCTUBRE	4	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA	CV(TRAIL)	0:10:00	1:45:00	0:05:00	2:00:00	2,00	120,00	14,5	185	156	
RESUMEN MICROCICLO		7			6		0:55:00	3:55:00	0:20:00	5:10:00	5,17	310,00	46,10	174,8	148	

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/KM
-60,0		0,00	0,00	2	0	60	#¡DIV/0!		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!			0	#¡DIV/0!
91,0	89	39,30	15,76	7	399	59	10,53	13,00	05:42	4,37	21	23	44	2,10
84,0	93	32,06	12,85	7	350	60	9,72	13,10	06:10	4,35	11	8	19	1,36
79,0	105	50,44	20,22	9	747	61	9,76	14,20	06:09	4,14	19	19	38	1,41
-62,0		0,00	0,00	6	0	62	#¡DIV/0!		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!			0	#¡DIV/0!
-60,0		0,00	0,00		0	60	#¡DIV/0!		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!			0	#¡DIV/0!
96,0	91	87,94	35,26	7	840	60	7,25	15,70	08:17	3,49	508	555	1063	35,03
24,0	95	209,73	84,09	6	2336	60	#¡DIV/0!	14,00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	559	605	1164	#¡DIV/0!



MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
5,00	18,00	7,00	16,00	11,00	8,77	31,58	12,28	28,07	19,30	100	0	40,35	40,35	19,30
9,00	34,00	6,00	0,00	1,00	18,00	68,00	12,00	0,00	2,00	100	0	86,00	12,00	2,00
12,00	39,00	5,00	7,00	20,00	14,46	46,99	6,02	8,43	24,10	100	0	61,45	14,46	24,10
					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
					#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
6,00	26,00	26,00	38,00	24,00	5,00	21,67	21,67	31,67	20,00	100	0	26,67	53,33	20,00
32,00	117,00	44,00	61,00	56,00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	53,62	30,04	16,35

ENTRENAMIENTO CRUZADO

AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENID O	CALEN T	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIMP i
2015	SEPTIEMBRE	28	LUNES	MAÑAN A	BICI ESTATICA	CUE	0:05:0 0	0:30:0 0	0:05:0 0	40,00	126	118	58,0	17,71	7,10
2015	SEPTIEMBRE	29	MARTES	TARDE	CARRERA	CV2				0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	SEPTIEMBRE	30	MIÉRCOLES	MAÑAN A	FUERZA-CAR	PLIO+CUE				0,00			-60,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	1	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL				0,00			-61,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	2	VIERNES	MAÑAN A	FUERZA	MOV FUNC				0,00			-62,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	3	SÁBADO		DESCANSO					0,00			-60,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	4	DOMINGO	MAÑAN A	CARRERA	CV(TRAIL)				0,00			-60,0	0,00	0,00
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:05:0 0	0:30:0 0	0:05:0 0	40,00	126,0	118	-43,4	17,71	7,10

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
2	80	60	9,00	31,00				22,50	77,50	0,00	0,00	0,00	100	0
	0	59						#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
	0	60						#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

ANEXOS



	0	61						#iDIV/0!						
	0	62						#iDIV/0!						
	0	60						#iDIV/0!						
	0	60						#iDIV/0!						
2	80	60	9,00	31,00	0,00	0,00	0,00	#iDIV/0!						

FUERZA															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENID O	CALEN T	PP	VC	DUR. MIN.	TRIM P	TRIMP i	RPE 0-10	FOSTE R	FC MATUTINA
2015	SEPTIEMBRE	28	LUNES	MAÑAN A	BICI ESTATICA					0,00	0,00	0,00		0	60
2015	SEPTIEMBRE	29	MARTES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	59
2015	SEPTIEMBRE	30	MIÉRCOLES	MAÑAN A	FUERZA-CAR	PLIO+CUE	0:15:0 0	0:34:0 0		49,00	- 22,44	-9,00	7	343	60
2015	OCTUBRE	1	JUEVES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	61
2015	OCTUBRE	2	VIERNES	MAÑAN A	FUERZA	MOV FUNC	0:08:0 0	0:46:0 0	0:05:0 0	59,00	- 28,36	-11,37	6	354	62
2015	OCTUBRE	3	SÁBADO		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	60
2015	OCTUBRE	4	DOMINGO	MAÑAN A	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	60
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:23:0 0	1:20:0 0	0:05:0 0	108,00	- 50,80	-20,37	7	697	60

MICROCIclo 14		REALIZACIÓN				TAP									
CARRERA															
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENI DO	CALEN T	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANC IA	FC MAX	FC MEDIA
2015	OCTUBRE	5	LUNES	MAÑAN A	ELIPTICA	CUE				0:00:00	0,00	0,00			
2015	OCTUBRE	6	MARTES	TARDE	CARRERA	IEM	0:20:0 0	0:48:0 0	0:05:0 0	1:13:00	1,22	73,00	12,9	186	141
2015	OCTUBRE	7	MIÉRCOLE S	TARDE	FUERZA-CAR	PLIO+CUE	0:05:0 0	0:30:0 0	0:05:0 0	0:40:00	0,67	40,00	6,42	147	143

ANEXOS



2015	OCTUBRE	8	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL	0:20:00	0:36:00	0:05:00	1:01:00	1,02	61,00	10,6	185	138
2015	OCTUBRE	9	VIERNES	MAÑANA	FUERZA	MOV FUNC				0:00:00	0,00	0,00			
2015	OCTUBRE	10	SÁBADO		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00			
2015	OCTUBRE	11	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA	CV(TRAIL)	0:10:00	1:10:00	0:05:00	1:25:00	1,42	85,00	9,9	179	152
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:55:00	3:04:00	0:20:00	4:19:00	4,32	259,00	39,82	174,3	144

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/KM
-59,0		0,00	0,00	3	0	59	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
83,0	92	45,56	18,27	8	584	58	10,60	15,20	05:40	3,57	15	19	34	1,16
84,0	89	25,45	10,21	7	280	59	9,63	13,50	06:14	4,27	5	6	11	0,78
80,0	97	36,69	14,71	7	427	58	10,43	14,80	05:45	4,03	15	16	31	1,42
-58,0		0,00	0,00	5	0	58	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
-59,0		0,00	0,00		0	59	#iDIV/0!		#iDIV/0!	#iDIV/0!			0	#iDIV/0!
94,0	93	60,08	24,09	6	510	58	6,99	14,10	08:35	4,15	422	512	934	42,63
23,6	93	167,78	67,27	6	1801	58	#iDIV/0!	14,40	#iDIV/0!	#iDIV/0!	457	553	1010	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
10,00	32,00	4,00	7,00	20,00	13,70	43,84	5,48	9,59	27,40	100	0	57,53	15,07	27,40
10,00	27,00	2,00	0,00	1,00	25,00	67,50	5,00	0,00	2,50	100	0	92,50	5,00	2,50
10,00	29,00	3,00	4,00	15,00	16,39	47,54	4,92	6,56	24,59	100	0	63,93	11,48	24,59
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
6,00	16,00	19,00	32,00	12,00	7,06	18,82	22,35	37,65	14,12	100	0	25,88	60,00	14,12



36,00	104,00	28,00	43,00	48,00	#iDIV/0!	59,96	22,89	17,15						
-------	--------	-------	-------	-------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-------	-------	-------

ENTRENAMIENTO CRUZADO

AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENID O	CALEN T	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIMP i
2015	OCTUBRE	5	LUNES	MAÑAN A	ELIPTICA	CUE	0:05:0 0	0:30:0 0	0:05:0 0	40,00	147	144	85,0	25,76	10,33
2015	OCTUBRE	6	MARTES	TARDE	CARRERA	IEM				0,00			-58,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	7	MIÉRCOLES	TARDE	FUERZA-CAR	PLIO+CUE				0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	8	JUEVES	TARDE	CARRERA	IEL				0,00			-58,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	9	VIERNES	MAÑAN A	FUERZA	MOV FUNC				0,00			-58,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	10	SÁBADO		DESCANSO					0,00			-59,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	11	DOMINGO	MAÑAN A	CARRERA	CV(TRAIL)				0,00			-58,0	0,00	0,00
RESUMEN MICROCIclo		7			6		0:05:0 0	0:30:0 0	0:05:0 0	40,00	147,0	144	-37,9	25,76	10,33

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
3	120	59	8,00	30,00	2,00			20,00	75,00	5,00	0,00	0,00	100	0
	0	58						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	59						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	58						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	58						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	59						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
	0	58						#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
3	120	58	8,00	30,00	2,00	0,00	0,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!

FUERZA

ANEXOS



AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	TRIMP	TRIMP i	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA
2015	OCTUBRE	5	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA					0,00	0,00	0,00		0	59
2015	OCTUBRE	6	MARTES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	58
2015	OCTUBRE	7	MIÉRCOLES	TARDE	FUERZA-CAR	PLIO+CUE	0:15:00	0:34:00		49,00	-21,90	-8,78	7	343	59
2015	OCTUBRE	8	JUEVES	TARDE	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	58
2015	OCTUBRE	9	VIERNES	MAÑANA	FUERZA	MOV FUNC	0:08:00	0:44:00	0:05:00	57,00	-24,86	-9,97	5	285	58
2015	OCTUBRE	10	SÁBADO		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	59
2015	OCTUBRE	11	DOMINGO	MAÑANA	CARRERA					0,00	0,00	0,00		0	58
RESUMEN MICROCILO		7			6		0:23:00	1:18:00	0:05:00	106,00	-46,76	-18,75	6	628	58

MICROCICLO 15		REALIZACIÓN				TAP										
CARRERA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. HORAS	DUR HORAS DECIMAL	DUR. MIN.	DISTANCIA	FC MAX	FC MEDIA	
2015	OCTUBRE	12	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA	CUE				0:00:00	0,00	0,00				
2015	OCTUBRE	13	MARTES	TARDE	CAR-FUERZA	CUE-IEM(CUESTAS)	0:20:00	0:24:00	0:05:00	0:49:00	0,82	49,00	7,8	187	143	
2015	OCTUBRE	14	MIÉRCOLES	TARDE	FUERZA	CUE+MOV FUNC-PROPIO				0:00:00	0,00	0,00				
2015	OCTUBRE	15	JUEVES		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00				
2015	OCTUBRE	16	VIERNES	MAÑANA	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA	0:10:00		0:05:00	0:15:00	0,25	15,00			124	
2015	OCTUBRE	17	SÁBADO	MAÑANA	CARRERA/CP	REINA TRAIL	0:10:00	2:35:59	0:00:00	2:45:59	2,77	165,98	20,5	185	167	
2015	OCTUBRE	18	DOMINGO		DESCANSO					0:00:00	0,00	0,00				
RESUMEN MICROCILO		7			5		0:40:00	2:59:59	0:10:00	3:49:59	3,83	229,98	28,30	186,0	145	

ANEXOS



%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	VEL MEDIA	VEL MAX	RITMO MEDIO	RITMO MAX	ASCENSO (M)	DESCENSO (M)	DESNIVEL ACUMULADO	DESNIVEL/K M
-59,0		0,00	0,00	3	0	59	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
85,0	88	31,32	12,56	8	392	58	9,55	13,70	06:17	4,23	230	242	472	29,49
-60,0		0,00	0,00	6	0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
-58,0		0,00	0,00		0	58	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
66,0		7,44	2,98	1	15	58	0,00	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
109,0	90	136,03	54,54	9	1494	58	7,41	16,60	08:06	3,37	1200	1182	2382	58,54
-60,0		0,00	0,00		0	60	#iDIV/0!	-	#iDIV/0!	#iVALOR!			0	#iDIV/0!
3,3	89	174,79	70,08	5	1901	59	#iDIV/0!	15,15	#iDIV/0!	#iVALOR!	1430	1424	2854	#iDIV/0!

MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO	FASE I	FASE II	FASE III
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
5,00	26,00	4,00	7,00	7,00	10,20	53,06	8,16	14,29	14,29	100	0	63,27	22,45	14,29
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
5,00	10,00				33,33	66,67	0,00	0,00	0,00	100	0	100,00	0,00	0,00
7,00	9,00	10,00	26,00	114,00	4,22	5,42	6,02	15,66	68,68	100,010041	-0,0100412	9,64	21,69	68,68
					#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
17,00	45,00	14,00	33,00	121,00	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	57,63	14,71	27,66

ENTRENAMIENTO CRUZADO																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA	%FC RES. ETO	TRIM P	TRIM Pi	
2015	OCTUBRE	12	LUNES	MAÑANA	ELIPTICA	CUE	0:05:00	0:30:00	0:05:00	40,00	150	145	86,0	26,06	10,45	
2015	OCTUBRE	13	MARTES	TARDE	CAR-FUERZA	CUE-IEM(CUESTAS)				0,00			-58,0	0,00	0,00	
2015	OCTUBRE	14	MIÉRCOLES	TARDE	FUERZA	CUE+MOV FUNC-PROPIO				0,00			-60,0	0,00	0,00	

ANEXOS



2015	OCTUBRE	15	JUEVES		DESCANSO									0,00				-58,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	16	VIERNES	MAÑAN A	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA								0,00				-58,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	17	SÁBADO	MAÑAN A	CARRERA/C P	REINA TRAIL								0,00				-58,0	0,00	0,00
2015	OCTUBRE	18	DOMINGO		DESCANSO									0,00				-60,0	0,00	0,00
RESUMEN MICROCICLO		7				5			0:05:0 0	0:30:0 0	0:05:0 0	40,00	150,0	145	-38,0	26,06	10,45			

RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
3	120	59	7,00	31,00	2,00			17,50	77,50	5,00	0,00	0,00	100	0
	0	58						#i DIV/0!						
	0	60						#i DIV/0!						
	0	58						#i DIV/0!						
	0	58						#i DIV/0!						
	0	58						#i DIV/0!						
	0	60						#i DIV/0!						
3	120	59	7,00	31,00	2,00	0,00	0,00	#i DIV/0!						

FUERZA																
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALEN T	PP	VC	DUR. MIN.	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	
2015	OCTUBRE	12	LUNES	MAÑAN A	ELIPTICA					0,00	0,00	0,00		0	59	
2015	OCTUBRE	13	MARTES	TARDE	CAR- FUERZA					0,00	0,00	0,00		0	58	
2015	OCTUBRE	14	MIÉRCOLES	TARDE	FUERZA	CUE+MOV FUNC- PROPIO	0:08:0 0	0:48:0 0	0:05:0 0	61,00	- 27,94	-11,20	6	366	60	
2015	OCTUBRE	15	JUEVES		DESCANSO					0,00	0,00	0,00		0	58	
2015	OCTUBRE	16	VIERNES	MAÑAN A	ACT PRECP	CARR-TÉCNICA		0:15:0 0		15,00	-6,54	-2,62	1	15	58	
2015	OCTUBRE	17	SÁBADO	MAÑAN A	CARRERA/ CP	REINA TRAIL				0,00	0,00	0,00		0	58	

ANEXOS



2015	OCTUBRE	18	DOMINGO		DESCANSO						0,00	0,00	0,00		0	60
RESUMEN MICROCIclo		7			5		0:08:00	1:03:00	0:05:00		76,00	-34,48	-13,82	4	381	59

MICROCIclo 16		EVALUACION			RA							
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CALENT	PP	VC	DUR. MIN.	FC MAX	FC MEDIA
2015	OCTUBRE	19	LUNES		DESCANSO					0,00		
2015	OCTUBRE	20	MARTES	MAÑANA	ELIPTICA	CUE	0:10:00	0:35:00	0:05:00	50,00	145	138
2015	OCTUBRE	21	MIÉRCOLES		DESCANSO					0,00		
2015	OCTUBRE	22	JUEVES	20:00	EVALUACION	TODO - MONTREAL				0,00		
2015	OCTUBRE	23	VIERNES		DESCANSO					0,00		
2015	OCTUBRE	24	SÁBADO		DESCANSO					0,00		
2015	OCTUBRE	25	DOMINGO		DESCANSO					0,00		
RESUMEN MICROCIclo		7			2		0:10:00	0:35:00	0:05:00	50,00	145,0	138

%FC RES. ETO	FC MÍNIMA	TRIM P	TRIM Pi	RPE 0-10	FOSTER	FC MATUTINA	MIN Z1	MIN Z2	MIN Z3	MIN Z4	MIN Z5	%Z1	%Z2	%Z3	%Z4	%Z5	% TOTAL SZ	% ETO VACÍO
0,0		0,00	0,00		0							#i DIV/0 !	#i DIV/0!	#i DIV/0!				
80,0	119	30,08	12,06	2	100	58	25,00	20,00	0	0	0	50,00	40,00	0,00	0,00	0,00	90	10
0,0		0,00	0,00		0							#i DIV/0 !	#i DIV/0!	#i DIV/0!				
-58,0		0,00	0,00		0	58						#i DIV/0 !	#i DIV/0!	#i DIV/0!				
0,0		0,00	0,00		0							#i DIV/0 !	#i DIV/0!	#i DIV/0!				
0,0		0,00	0,00		0							#i DIV/0 !	#i DIV/0!	#i DIV/0!				
0,0		0,00	0,00		0							#i DIV/0 !	#i DIV/0!	#i DIV/0!				
3,1	119	30,08	12,06	2	100	58	25,00	20,00	0,00	0,00	0,00	#i DIV/	#i DIV/0!	#i DIV/0!				



												0!	0!	0!	0!	0!		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	----	----	----	----	--	--

MICROCICLO 17		EVALUACION			RA									
AÑO	MES	DIA MES	DIA SEMANA	HORA	TIPO	CONTENIDO	CAL	PP	VC	DUR. MIN.	DISTANCIA	FC MAX	FC MEDIA	FC MATUTINA
2015	OCTUBRE	26	LUNES	20:00	EVALUACIÓN	MONTREAL	-	-	-	0,00	-	-	-	59
RESUMEN MICROCILO		7			1		0:00:00	0:00:00	0:00:00	0,00	0,00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	59