



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE  
VALENCIA**

**“San Vicente Mártir”**

**Grado en CC de la Actividad Física y el  
Deporte**

**PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN ANUAL  
PARA UN CICLISTA AMATEUR**

**Presentado por:**  
Quiles Guaita, Sergio

TORRENT, A 29 de MAYO del 2020





*“Un sueño no se hace realidad mágicamente: se necesita sudar, determinación y trabajo duro” Colin Powell.*



## ÍNDICE

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | INTRODUCCIÓN .....  | 9  |
| 2   | CRONOGRAMA .....  | 11 |
| 3   | COMPETENCIAS .....  | 13 |
| 3.1 | Competencias Generales .....  | 13 |
| 3.2 | Competencias Específicas.....   | 14 |
| 4   | MARCO TEÓRICO.....  | 15 |
| 4.1 | Introducción al entrenamiento deportivo y los sistemas energéticos.....       | 15 |
| 4.2 | La planificación y periodización del entrenamiento deportivo.....             | 18 |
| 4.3 | Control y evaluación del rendimiento físico del ciclista de ruta amateur..... | 32 |
| 5   | OBJETIVOS DEL TFG. ....   | 37 |
| 6   | PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN.....   | 39 |
| 6.1 | Diagnóstico. ....   | 39 |
| 6.2 | Objetivos de la planificación. ....   | 42 |
| 6.3 | Periodización. ....   | 43 |
| 6.4 | Sesiones .....  | 47 |
| 6.5 | Control y evaluación.....   | 51 |
| 6.6 | Discusión. ....   | 54 |
| 7   | REFLEXIÓN FINAL.....  | 55 |
| 8   | BIBLIOGRAFÍA.....   | 57 |
| 9   | ANEXOS.....   | 61 |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1: <i>Capacidades del rendimiento deportivo en el ciclismo.</i> .....                      | 22 |
| Tabla 2: <i>Niveles de entrenamiento de la potencia</i> .....                                    | 29 |
| Tabla 3: <i>Valores comunes del factor de intensidad en entrenamientos y competiciones</i> ..... | 30 |
| Tabla 4: <i>Impacto de la carga de entrenamiento sobre la fatiga.</i> .....                      | 31 |
| Tabla 5: <i>Cálculo de los niveles de potencia partiendo de un FTP de 250 vatios.</i> .....      | 33 |
| Tabla 6: <i>Índice de Brzycky</i> .....  | 34 |
| Tabla 7: <i>Zonas de entrenamiento del ciclista.</i> .....                                       | 42 |
| Tabla 8: <i>Sesión 1</i> .....   | 47 |
| Tabla 9: <i>Sesión 2</i> .....   | 47 |
| Tabla 10: <i>Sesión 3</i> .....  | 48 |
| Tabla 11: <i>Sesión 4</i> .....  | 48 |
| Tabla 12: <i>Sesión 5</i> .....  | 49 |
| Tabla 13: <i>Sesión 6</i> .....  | 49 |
| Tabla 14: <i>Sesión 7</i> .....  | 50 |
| Tabla 15: <i>Sesión 8</i> .....  | 50 |
| Tabla 16: <i>Sesión 9</i> .....  | 51 |
| Tabla 17: <i>Resultados del FMS</i> .....  | 52 |
| Tabla 18: <i>Sesión de FTP</i> .....   | 53 |

## Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| <i>Figura 1: Provisión de energía de los tres sistemas energéticos.</i> ..... | 17 |
| <i>Figura 2: Media sentadilla con peso.</i> .....                             | 24 |
| <i>Figura 3: Prensa de pierna.</i> .....                                      | 24 |
| <i>Figura 4: Flexión-extensión de cadera con goma resistente.</i> .....       | 24 |
| <i>Figura 5: Elevación y descenso de talones.</i> .....                       | 24 |
| <i>Figura 6: Test de FMS</i> .....  | 36 |
| <i>Figura 7: Ciclista amateur.</i> .....                                      | 39 |
| <i>Figura 8: Final de la primera etapa.</i> .....                             | 40 |
| <i>Figura 9: Tercera etapa, en defensa del mallot de líder.</i> .....         | 40 |
| <i>Figura 10: Orbea Orca OMR.</i> .....                                       | 41 |
| <i>Figura 11: Mapa de su localización.</i> .....                              | 41 |
| <i>Figura 12: Propuesta de planificación anual.</i> .....                     | 46 |

# **1 INTRODUCCIÓN**

Según la última encuesta de hábitos deportivos en España, la del 2015, se ha podido comprobar que la práctica deportiva en ciclismo va en aumento, convirtiéndose en la tercera actividad más realizada después de la gimnasia y carrera a pie respectivamente. No hace falta tener muchos conocimientos para deducir esta afirmación, sólo hace falta salir a la calle y observar la cantidad de ciclistas que se ven en el día a día.

Como ya sabemos, las personas se ejercitan para poder alcanzar unas metas que se proponen. Para lograrlo, siguen un entrenamiento estructurado y centrado en las metas, teniendo siempre la intención de incrementar las destrezas y su capacidad de trabajo para optimizar su rendimiento deportivo. Es un proceso que se lleva a cabo durante un período largo de tiempo implicando muchas variables fisiológicas, psicológicas y sociales.

Durante este periodo es necesario que el entrenamiento sea de manera progresiva y sobretodo individualizado. Mediante el entrenamiento, las funciones fisiológicas y psicológicas del deportista se irán modelando para poder superar las exigencias que imponen las diversas actividades o sesiones que se les pueda proponer. Por eso la necesidad de proponer una planificación siguiendo unos principios y unas pautas en lo referente al entrenamiento ya que las ciencias aplicadas al deporte aportan un sistema de conceptos y principios que permiten lograr altos rendimientos en los deportistas y eficiencia en el trabajo de los entrenadores.

La parte teórica del trabajo está constituida por el marco teórico, que se divide en diferentes partes: introducción al entrenamiento deportivo con una breve explicación de los sistemas energéticos, conocer los métodos de entrenamiento, capacidades físicas, tipos de periodización y planificación más importantes, y, por último, explicación de los métodos que se utilizan y que existen para el control y evaluación del rendimiento físico en los ciclistas ya que los métodos de control son necesarios para actualizar y complementar los conocimientos de los entrenadores sobre aspectos relacionados con los mecanismos energéticos aplicados al entrenamiento deportivo.

Toda esta teoría no tendría sentido si no estuviera reflejada en la práctica, por lo tanto, uno de los apartados de este trabajo es la propuesta de planificación anual para un ciclista amateur. En este apartado, tras realizar los correspondientes diagnósticos sobre el rendimiento físico, características del deportista, recursos, ... se proponen unos objetivos reales tanto a corto plazo, como a largo plazo del deportista, y tras ello, se realiza una

propuesta de planificación anual. Posteriormente, se detallarán a modo de ejemplo, sesiones que se le propondrán al deportista a lo largo de su planificación. Por último, y no por ello menos importante, se mostrarán los test que se le pasarán al ciclista antes, durante y al finalizar el periodo de entrenamiento.

Después de la parte práctica, se realizará una discusión sobre la planificación propuesta intentando explicar el porqué de la elección del método y sus partes, y, como todo trabajo, se finalizará con una reflexión final.

Con la realización de este trabajo se pretende transmitir las ideas más importantes de la periodización y de la planificación no solo en el ciclismo, si no en cualquier deporte, remarcando su importancia, para que aquellas personas que estén dispuestas a empezar en un deporte o ya lleven cierto tiempo practicándolo, vean la necesidad de realizar la práctica deportiva mediante una planificación.

Hay que hacer llegar a la gente, que, para poder alcanzar la máxima condición física del rendimiento deportivo, es conveniente continuar un programa de entrenamiento estructurado, organizado y planificado, basado en la experiencia práctica y en la aplicación de métodos con base científica.

## **2 CRONOGRAMA**

A continuación, se detalla una gráfica con las partes del trabajo y los días que se han utilizado para completar dichos apartados. Como se puede ver, se ha dedicado dos meses en la realización del TFG. Del 8 al 20 de abril se realizó el marco teórico del que forma parte este trabajo. Del 23 de abril al 8 de mayo, se realizó la parte práctica.

| <b>PARTES DEL TRABAJO</b>     | <b>DÍAS</b>              |
|-------------------------------|--------------------------|
| ÍNDICE                        | 2 de Abril               |
| INTRODUCCIÓN                  | 7 de Abril               |
| COMPETENCIAS                  | 7 de Abril               |
| CRONOGRAMA                    | 2 de Abril y 18 de Mayo  |
| MARCO TEÓRICO                 | 8 al 20 de Abril         |
| OBJETIVOS DEL TFG             | 21-22 de Abril           |
| PROPUESTA DE LA PLANIFICACIÓN | 23 de abril al 8 de Mayo |
| DISCUSIÓN                     | 9-10 de Mayo             |
| CONCLUSIÓN                    | 11-12-13 de Mayo         |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS    | Del 14 al 16 de Mayo     |
| ANEXOS                        | 17-18 de Mayo            |



### **3 COMPETENCIAS**

En este apartado hace referencia a las competencias que se desean adquirir durante el proceso. A continuación, se detallan las competencias generales y las específicas.

#### **3.1 Competencias Generales**

1.- Comprender la literatura científica en lengua inglesa y en otras lenguas de presencia significativa en el ámbito científico mediante una correcta gestión de la información.

2.- Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

3.- Desarrollar competencias para la resolución de problemas mediante la toma de decisiones.

4.- Transmitir información relacionada adecuadamente tanto por escrito y oralmente.

5.- Planificar y organizar cualquier actividad eficientemente.

7.- Ser capaz de realizar razonamientos críticos utilizando los conocimientos adquiridos.

9.- Conocer y actuar dentro de los principios éticos necesarios para el correcto ejercicio profesional.

10.- Desarrollar competencias para la adaptación a nuevas situaciones y para el aprendizaje autónomo.

11.- Desarrollar competencias para la creatividad, la iniciativa y el espíritu emprendedor.

13.- Ser capaz de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.

14.- Utilizar internet adecuadamente como medio de comunicación y como fuente de información.

15.- Transmitir los conocimientos adquiridos tanto a personas especializadas en la materia como a personas no especializadas en el tema en cuestión.

16.- Comprender las propuestas de otros especialistas y comunicarse con ellos, tanto en su lengua como en una segunda lengua extranjera.

19.- Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en el ejercicio profesional.

### **3.2 Competencias Específicas**

20.- Conocer y comprender el objeto de estudio de las CC de la Actividad Física y del Deporte.

21.- Adquirir la formación científica básica aplicada a la actividad física y al deporte en sus diferentes manifestaciones y comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y el deporte en lengua inglesa y en otras lenguas de presencia significativa en el ámbito científico mediante una correcta gestión de la información.

22.- Conocer y comprender los factores fisiológicos y biomecánicos que condicionan la práctica de la actividad física y el deporte.

24.- Conocer y comprender los efectos de la práctica del ejercicio físico sobre la estructura y función del cuerpo humano.

26.- Conocer y comprender los fundamentos, estructuras y funciones de las habilidades y patrones de la motricidad humana.

27.- Conocer y comprender la estructura y función de las diferentes manifestaciones de la motricidad humana.

28.- Conocer y comprender los fundamentos del deporte.

29.- Diseñar, desarrollar y evaluar los procesos de enseñanza – aprendizaje relativos a la actividad física y el deporte, con atención a las características individuales y contextuales de las personas.

31.- Planificar, desarrollar y controlar el proceso de entrenamiento en sus distintos niveles.

32.- Aplicar los principios fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales, a los diferentes campos de la actividad física y el deporte.

35.- Planificar, desarrollar y evaluar la realización de programas de actividades físico-deportivas.

37.- Seleccionar y saber utilizar el material y equipamiento deportivo, adecuado para cada tipo de actividad.

38.- Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ámbito de las CC de la Actividad Física y el Deporte.

## **4 MARCO TEÓRICO**

El marco teórico, que se desarrolla a continuación, permite conocer los conceptos básicos necesarios para el entendimiento del desarrollo de este proyecto.

### **4.1 Introducción al entrenamiento deportivo y los sistemas energéticos.**

Las ciencias del deporte y de la preparación del deportista están en un continuo proceso de desarrollo. Dicho desarrollo se basa esencialmente en comprender la manera en que el organismo se adapta a las diversas situaciones tanto de estrés físico y psicológico provocados por la actividad (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Siempre ha habido una continua exploración de los efectos fisiológicos y de rendimiento de las distintas intervenciones del entrenamiento, los modos de recuperación posteriores a las sesiones de entrenamiento, las contramedidas nutricionales y los factores biomecánicos con el fin de incrementar la capacidad del rendimiento del deportista. A medida que se va entendiendo la respuesta producida por el organismo ante diferentes situaciones estresantes, se puede profundizar cada vez más sobre la mayor parte de los conceptos básicos del entrenamiento (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Los objetivos de los procesos de entrenamiento se centran en el desarrollo de los atributos específicos relacionados con la ejecución de diversas tareas. Es decir, desarrollar la forma física general (desarrollo de la flexibilidad, coordinación, resistencia, fuerza, velocidad), la forma física específica del deporte (en el caso del ciclismo la potencia, resistencia, por ejemplo), destrezas técnicas, factores psicológicos (desarrollo de la personalidad), mantenimiento de la salud, resistencia a la lesión y hacer incrementar los conocimientos sobre el entrenamiento en el deportista (planificación, nutrición, recuperación...) (Stone et al., 2007).

La idea de que se puede construir un sistema de trabajo estructurado que reúna tareas o sesiones de entrenamiento con el objetivo específico de mejorar las características fisiológicas, psicológicas y de rendimiento de ese deporte concreto es fundamental. Es posible modificar los procesos adaptativos y los resultados directos del entrenamiento específico. Este es posible si se entienden las funciones bioenergéticas, entendiéndose como el aporte energético del organismo, necesarias para poder superar las exigencias de la disciplina deportiva y de los diferentes tipos de sesión o tareas de entrenamiento (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Antes de pasar a decir las principales características de los sistemas energéticos, es necesario saber que la energía proporciona al deportista la capacidad de realizar trabajo o, dicho en otras palabras, la energía es una condición para poder realizar trabajo físico en el entrenamiento y la competición. Sin entrar en el proceso de obtención de la energía, todos sabemos que procede de la conversión del ATP (molécula de adenosín trifosfato) en ADP + Pi (adenosín difosfato + fosfato inorgánico). Y, en función del tipo de actividad física que se realice, el organismo podrá reponer los depósitos de ATP mediante alguno de los tres sistemas energéticos que se enumeran a continuación (Bompa & Buzzichelli, 2019).

El sistema de fosfágenos (ATP-PC), es el sistema energético anaeróbico principal. Es la fuente principal de energía para aquellas actividades que tienen una duración de 0 a 10 segundos y se realizan a la máxima intensidad, como, por ejemplo, sprints de 40-50 metros, eventos de lanzamientos y saltos en atletismo (Maughan & Gleeson, 2010).

Sistema glucolítico, segundo sistema energético anaeróbico. Prevalece en actividades que duren entre 20 segundos hasta, aproximadamente, 2 minutos (Maughan & Gleeson, 2010). La energía procede de la metabolización de la glucosa en sangre y los depósitos de ésta (Stone et al., 2007). Inicialmente, la mayor parte de energía se produce a partir de la glucólisis rápida y si la duración se aproxima a los 2 minutos, se produce la glucólisis lenta (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Y el sistema oxidativo, que prevalece en actividades con una duración mayor de 2 minutos y que pueden llegar hasta una duración de 3 horas aproximadamente. Este sistema, al igual que el glucolítico, utiliza la glucosa en sangre y el glucógeno muscular para producir energía pero lo que les diferencia es que, en el oxidativo, se producen las reacciones enzimáticas en presencia de oxígeno mientras que en el glucolítico, sin presencia de oxígeno (Brooks et al., 2001). Otra diferencia es que el sistema oxidativo no produce ácido láctico y, además, es capaz de utilizar las grasas y las proteínas para la producción de energía (Stone et al., 2007).

Es necesario destacar que los tres sistemas contribuyen a la producción de la energía de forma global, es decir, se produce un solapamiento de los sistemas energéticos o continuum energético (Bompa & Buzzichelli, 2019). Pero, la producción de energía pasa a depender de un sistema energético principal según el tipo de ejercicio que se esté

realizando, es decir, en toda actividad existe un sistema energético que es el encargado de producir la energía necesaria al deportista (Stone et al., 2007).

A continuación, (figura 1), aparece un resumen de los tres sistemas energéticos. La línea discontinua de puntos (la que está por encima de las otras), hace referencia a la producción de potencia, que como se puede ver decae con el paso del tiempo. Esto se produce por la deplección de los depósitos de energía.

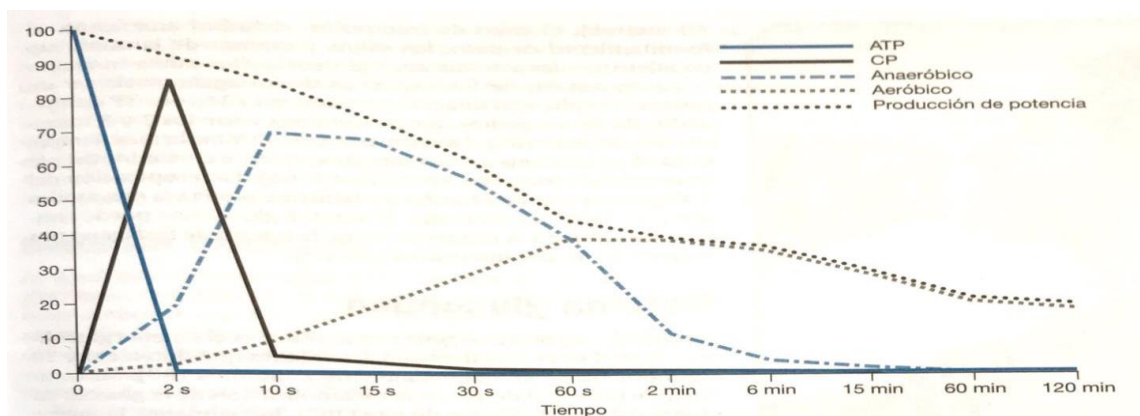


Figura 1: Provisión de energía de los tres sistemas energéticos. Extraído de Bompa y Buzzichelli (2019)

Después de explicar los tres sistemas, decir que, tanto el entrenador como el deportista, deben de entender cuáles son los mecanismos bioenergéticos que producen la energía en relación a la actividad o ejercicio que se realice y cuánto tiempo necesita el deportista para restablecer la energía utilizada en el entrenamiento. Esto se hace con la intención de poder crear una forma de trabajo en la que el deportista se entrene basándose en la bioenergética específica de su deporte. Stoner et al. (2007), lo denominaron especificidad bioenergética.

Según Dal Monte (1983), el ciclismo en ruta es un deporte que predomina el sistema oxidativo con un 95 % y el sistema glucolítico con un 5%. El sistema de fosfágenos no es de importancia en esta modalidad (0%). Por lo tanto, una de las funciones del entrenador, será intentar adaptar las características de intensidad y de tiempo de la disciplina deportiva, proponiendo ejercicios que modelen su bioenergética relacionándolas con las características del tiempo y perfil de intensidad de la actividad. Para poder realizar esto correctamente se deberá de comprender las características del rendimiento y las exigencias bioenergéticas de su actividad deportiva.

Desde que tenemos conocimiento sobre los entrenamientos deportivos, tanto los entrenadores como los deportistas establecían y seguían unos principios con los que se basaban sus entrenamientos (principio de aumento progresivo de las cargas, principio de las variaciones ondulatorias de las cargas, principio de especialización, principio de la individualización, principio de continuidad...). Dichos principios han ido evolucionando a lo largo de la historia gracias a las investigaciones de las ciencias biológicas, pedagógicas y psicológicas, hasta el punto que, dichos principios forman parte de los fundamentos de la teoría y de la metodología del entrenamiento (Bompa & Buzzichelli, 2019).

En todo entrenamiento deportivo el objetivo principal es mejorar el rendimiento deportivo del deportista, para ello será necesario seguir unos principios que regularicen la planificación, dirección, organización y agrupación de los medios de trabajo. Por ello es necesario que cada entrenador y, en nuestro caso, el ciclista, cuente con el conocimiento preciso de cada uno de ellos, para que la planificación del entrenamiento sea lo más eficaz posible (Wilmore & Costill, 2007).

De manera específica, los principios se refieren a todas y cada una de las tareas de entrenamiento, pues de ellos surge la posibilidad de determinar el contenido, los métodos, los medios y la organización general y específica de la preparación del deportista (Wilmore & Costill, 2007).

En definitiva, los principios del entrenamiento tienen la función de optimizar, así como de ampliar la capacidad de acción de deportistas y entrenadores.

## **4.2 La planificación y periodización del entrenamiento deportivo.**

Antes de introducirnos en desarrollar este apartado, se procede a definir los conceptos de periodización y de planificación del entrenamiento deportivo.

Según Bompa y Buzzichelli (2019), la periodización es dividir el plan de trabajo en fases más pequeñas, haciendo que sea más fácil planificar y manejar el programa para así poder asegurar el pico del rendimiento en las competiciones principales. Y, la planificación, se podría definir como la organización, con una base científica, y eliminación de toda práctica aleatoria y sin un objetivo fijo.

#### **4.2.1 Modelos de la periodización del entrenamiento deportivo. Periodización tradicional y periodización contemporánea.**

Durante la primera mitad del siglo XX, autores como Kotov, Gorinevski, Pinkala, Grantyn, Ozolin y Letunov son considerados los precursores de la periodización. A sus aportaciones y propuestas, todas ellas con una base científica, aparecen otros autores siguiendo la línea de los precursores. Este es el caso de Matveiev, que introdujo nuevos conceptos e hizo una propuesta integradora a los precursores. Matveiev marcó el punto inicial a un periodo que podría denominarse como científico. A esta nueva propuesta, se la conoce como planificación tradicional (Padilla, 2017).

Como se ha explicado anteriormente, Hans Selye desarrolló el concepto de Síndrome General de Adaptación (SGA), lo que permitió a Matveiev fundamentar científicamente el planteamiento sobre el carácter ondulatorio de las cargas (trabajo/recuperación), estableciendo una relación entre los ritmos de preparación, y la alternancia cíclica de las funciones fisiológicas (Costa, 2013).

Lo que caracteriza a Matveiev, fue que estructuró el entrenamiento en períodos y etapas (o fases), a partir del calendario de competiciones. Y uno de los aspectos más importantes, es que los períodos (preparatorio, competitivo y transición), están bien diferenciados en cuanto a contenidos y orientación del entrenamiento. Esta división de la temporada deportiva, se repite cíclicamente, aunque, con ciertas modificaciones adaptadas a las nuevas circunstancias (Costa, 2013).

Algunos aspectos a destacar de este tipo de planificación según Costa (2013), son que el período preparatorio presenta un carácter continuo y extenso, que la carga del entrenamiento se entiende por la conjunción entre el volumen y la intensidad (cuando prima el volumen, la intensidad es baja, y viceversa), y que la aplicación de cargas de entrenamiento son de forma moderada y continua a lo largo de toda la temporada, contemplando, simultáneamente el desarrollo de las diferentes orientaciones tomando mayor o menor énfasis en función de cada etapa.

A continuación del modelo clásico de Matveiev, surgieron otros tipos de periodización tradicional con diferentes organizaciones de las cargas de entrenamientos tales como: Modelo pendular de Arosiev (para deportes de lucha, de combate y deportes con alta demanda de técnica y táctica), modelo modular de Vorobiev (para levantamiento de pesas), y modelo estructural de altos rendimientos de Tschiene (Padilla, 2017).

Sobre la base de estos modelos tradicionales, aparecen diversos autores con los llamados modelos de periodización contemporáneos, entre los cuales se encuentran: modelo de entrenamiento por bloques con cargas concentradas de Verkhoshansky, el modelo integrador de Bondarchuk, el ATR (acumulación, transformación y realización) de Issurin y Kaverin, modelo prolongado del estado de rendimiento de Bompa. De igual forma el macrociclo integrado con cargas acentuadas de Navarro Valdivieso y los organigramas lógicos de García Manso (Padilla, 2017).

En lo referente a los modelos contemporáneos, destacar que se produce una evolución de las propuestas tradicionales con el agregado de un mayor conocimiento sobre la fisiología del ejercicio específico de cada especialidad deportiva, dando como resultado a los modelos modernos. Según Costa (2013) se caracterizan por: El respeto por la individualidad de las cargas de entrenamiento, la concentración de las cargas de trabajo de una misma orientación en períodos cortos de tiempo, es decir, desarrollo consecutivo de capacidades y los objetivos, aprovechando el efecto residual de determinadas cargas de trabajo, y, por último, la prioridad por la especificidad, es decir, incrementar el trabajo específico en el contenido de entrenamiento.

Yuri Verkhoshansky, revolucionó al mundo del deporte con su propuesta. Sostuvo que el proceso del entrenamiento lo considera como un sistema complejo, que incluye la programación, la organización, y el control. También propuso la división del año en bloques, donde cada bloque tendría distinta orientación, pero con conexiones entre ellos. (Costa, 2013).

Pero Verkhoshansky, también como Matveyev, contempló al componente de la carga, como la interacción entre la intensidad y el volumen. Pero lo que le diferenciaba era la acentuación sucesiva de la carga y no de forma regular. Cargas más intensas con una orientación más definida en cada fase, implicando que los tiempos de aplicación sean mucho más breves y así evitar la aparición de una meseta de estabilización del rendimiento. Cabe destacar que se sugirió prestar atención a la individualidad del deportista, para el ajuste de las propuestas de entrenamiento (Costa, 2013).

#### **4.2.2 Modelo ATR. Bloques - Mesociclos.**

Una propuesta de periodización contemporánea y que ha sido una variante del modelo por bloques de Verkhoshansky, fue la que propusieron Issurin y Kaverin, proponiendo una programación en tres tipos de bloques o mesociclos estando bien diferenciados. Estos

bloques o mesociclos, son los de acumulación, transformación y realización que está dentro de lo que se conoce como periodización por bloques concentrados. De ahí, que su propuesta sea conocida como A.T.R. (acumulación, transformación, realización). En este modelo de periodización siempre se atiende a la cualificación del deportista y la especificidad del deporte (Costa, 2013).

Según Costa (2013), se podría decir, a modo resumen, que los objetivos de cada bloque son:

**Acumulación:** Incremento del potencial motor del deportista. Creando una reserva de cualidades básicas. Desarrollo de la resistencia aeróbica, fuerza máxima y componentes técnicos básicos.

**Transformación:** Conversión del potencial de las capacidades motoras y técnicas, en la preparación específica. Los objetivos fundamentales son: resistencia específica, resistencia a la fuerza y la preparación técnico-táctica.

**Realización:** Logro de los mejores resultados dentro del margen disponible de preparación. Intentar plasmar en las competiciones los potenciales motores acumulados y transformados.

Según Costa (2013), en referencia a la secuenciación de las cargas, define que el modelo ATR comienza priorizando las capacidades con mayor efecto residual, seguidas por las de menor efecto. De esta forma atienden primero al desarrollo de la resistencia oxidativa y fuerza máxima; luego a la resistencia glucolítica y la fuerza resistencia; finalizando con la velocidad y competición. Aquí como en las demás propuestas modernas, se tiene en cuenta la cualificación del deportista y la especificidad del deporte.

#### **4.2.3 Capacidades del rendimiento deportivo en el ciclismo.**

En este apartado, se pretende dar a conocer y a definir cuáles son las capacidades del rendimiento deportivo más importantes en el ciclismo. La tabla 1, muestra los componentes del rendimiento correspondientes a la modalidad de ciclismo de ruta amateur, otorgándoles cierta importancia (%) a dichos componentes.

A continuación de la tabla, se explican aquellas capacidades que tienen mayor predominancia: resistencia, fuerza, flexibilidad y técnica.

Tabla 1: *Capacidades del rendimiento deportivo en el ciclismo.*

| CAPACIDADES              |                      |           | PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN |
|--------------------------|----------------------|-----------|---------------------------|
| RESISTENCIA<br>(70%)     | Aeróbica<br>(55 %)   | Extensiva | 15 %                      |
|                          |                      | Intensiva | 40 %                      |
|                          | Anaeróbica<br>(15 %) | Extensiva | 10 %                      |
|                          |                      | Intensiva | 5 %                       |
| FUERZA<br>(25%)          | Fuerza resistencia   |           | 10 %                      |
|                          | Fuerza específica    |           | 15 %                      |
| MOVILIDAD Y FLEXIBILIDAD |                      |           | 3%                        |
| TÉCNICA                  |                      |           | 2%                        |
| TÁCTICA                  |                      |           | 1%                        |

### Resistencia

El entrenamiento de resistencia constituye una base sólida para el desarrollo de este deporte (Hawley et al., 1997). Según Coyle et al. (1988), para un ciclista es indispensable cumplir con unos parámetros para la realización de una competición; estos son: adquisición de una alta potencia aeróbica submáxima/máxima, la capacidad para mantener durante periodos largos un porcentaje alto de VO<sub>2</sub>Máx, una alta velocidad en el umbral del lactato, soportar altas velocidades o picos de potencia, resistencia a la fatiga muscular y la capacidad de utilizar los lípidos como combustible durante el ejercicio.

Este tipo de entrenamiento está indicado para proporcionar cambios en el porcentaje de fibras tanto tipo I como tipo II (A y B). A su vez, también provoca un aumento de las densidades en los volúmenes de las mitocondrias lo cual induce a una mejora de la capacidad oxidativa en todos los tipos de fibras musculares (Howald et al., 1985).

Siguiendo con lo explicado, el entrenamiento de resistencia, además de proporcionar un aumento de fibras tipo I y IIA, también produce una ampliación de la capilarización de los vasos sanguíneos, una elevación de la tasa contráctil de desarrollo de la fuerza y un aumento de la fuerza muscular máxima contráctil (Aagaard et al., 2011).

Según Allen y Coggan (2016), las adaptaciones fisiológicas y de rendimiento que se esperan cuando se pretende trabajar la resistencia son, entre las más importantes, aumentar el almacenamiento de glucógeno muscular y aumentar el umbral de lactato.

Mediante el entrenamiento de la resistencia, se ha podido comprobar que sujetos con un VO<sub>2</sub>Máx parecido, pueden manifestar una gran diferencia en cuanto al glucógeno utilizado en un mismo ejercicio y en cuanto a la cantidad de lactato sanguíneo. De este modo, los factores que controlan la glucogenólisis muscular de los dos anteriores aspectos, tienen una relación con la resistencia durante un ejercicio submáximo (Coyle et al., 1988). Así pues, un mismo entrenamiento de resistencia no asegura un aumento de la utilización de glucógeno ni una disminución en la concentración de lactato en sangre.

Según Hawley et al., (1997) los ciclistas, para trabajar el entrenamiento de resistencia, utilizan los métodos de entrenamiento continuo (producción de una potencia durante cierta distancia o tiempo) y los métodos de entrenamiento discontinuo o de intervalos (breves periodos de tiempo con un aumento de la potencia). El objetivo de estos métodos es mejorar la resistencia a la fatiga.

### Fuerza

La fuerza representa una parte necesaria en el ciclismo. Tanto es así que hoy en día ya no se concibe un entrenamiento obviando esta capacidad condicional. Los ciclistas poseen un bajo porcentaje de grasa corporal, por ello, el entrenamiento de la fuerza ha dado mucho que hablar en los últimos años, ya que un entrenamiento de fuerza desmesurado e incontrolado conlleva una hipertrofia y por consiguiente un aumento de la masa corporal. Sin embargo, un buen entrenamiento de fuerza, llevará una disminución de la masa grasa y un aumento de la masa muscular (Rønnestad et al., 2010a).

Mediante el entrenamiento de fuerza no se provoca un aumento del VO<sub>2</sub>Max, es por ello, que este entrenamiento no se utiliza frecuentemente en ciclistas, pero lo que produce es una mejora en la potencia máxima (Rønnestad et al., 2010b).

Por consiguiente, este tipo de entrenamiento aumenta la fuerza máxima lo que se traduce en una mejora de la economía de pedaleo debido a que la tensión de la fibra muscular desarrollada en cada pedalada disminuye los valores máximos de esfuerzo. Así pues, la capacidad del ciclista para desplazarse se verá aumentada debido a una reducción de la fatiga muscular general (Rønnestad et al., 2010b). Este hecho, provoca un

desplazamiento del patrón de reclutamiento de fibras tipo I (más eficientes y activas que las tipo II) en ejercicios prolongados, reduciendo el gasto energético total y retrasando el agotamiento (Rønnestad et al., 2010a).

Según Rønnestad et al, (2010b), durante esfuerzos de larga duración, el entrenamiento de fuerza ha mejorado diversos parámetros como reducciones en el consumo de oxígeno con respecto a individuos que sólo hacen entrenamiento de resistencia, disminuciones en sangre de la concentración de lactato y frecuencia cardiaca y por ende una tasa menor de esfuerzo percibido.

Algunos de los ejercicios para un entrenamiento de fuerza en ciclistas serían: media sentadilla (figura 2), prensa de pierna en una pierna (figura 3) , flexión-extensión de cadera en una pierna (figura 4) y elevación y descenso de talones (figura 5) (Rønnestad et al., 2010a). Tendría su transferencia en el ciclismo por el patrón de triple flexo-extensión del miembro inferior.



Figura 2:Media sentadilla con peso.

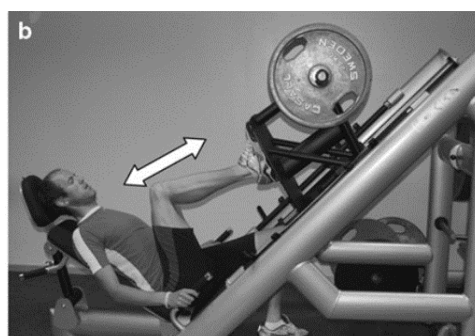


Figura 3:Prensa de pierna.



Figura 4:Flexión-extensión de cadera con goma resistente.



Figura 5:Elevación y descenso de talones.

Fuente: (Rønnestad et al., 2010b).

Como ya hemos dicho, la economía se ve mejorada con el entrenamiento de fuerza debido a una reducción de la carga metabólica. Por ello, en ciclos prolongados, las

reservas de glucógeno se vacían más lentamente y permiten rendir a una mayor potencia (Rønnestad et al., 2010b).

La mayoría de las competiciones de ciclismo en ruta son de larga duración y llevan al cuerpo a esfuerzos submáximos durante mucho tiempo. Se ha comprobado que el entrenamiento concurrente, que consiste en hacer un entrenamiento de fuerza junto con el de resistencia en una misma sesión de entrenamiento, proporciona una mejora de la potencia media y máxima pasados 185 minutos con respecto a ciclistas que sólo entrenen la resistencia (Rønnestad et al., 2010b).

### Flexibilidad

Según Herbert y Gabriel (2002), la flexibilidad tiene varios beneficios directos sobre aspectos fisiológicos en ciclistas. Trabajar sobre el músculo a una longitud óptima, lo que provoca un aumento del rendimiento y prevenir acortamientos musculares. Además de estos, la flexibilidad disminuye la rigidez y aumenta la energía almacenada de forma eficiente para realizar movimientos cíclicos. Aumenta tanto del rango de movimiento articular (ROM) como la relajación muscular para obtener un movimiento fluido y previene lesiones musculoesqueléticas por tensión (Hernandez Díaz, 2007).

Otro factor importante de la flexibilidad, es que, gracias a ella, nos permite adoptar posiciones más aerodinámicas en la bicicleta que permitirán un aumento del rendimiento. A través de los métodos estáticos, balísticos y estiramientos de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) podemos trabajar la flexibilidad (Shellock & Prentice, 1985).

Pero para alcanzar estos objetivos no se utilizan los estiramientos como tal ya que tienen muy poca evidencia científica sino los FNP, los cuales han demostrado tener un gran impacto en cuanto a un aumento del tono muscular y de la fuerza en las contracciones voluntarias. Con ello, se puede retrasar el dolor muscular residual debido a la menor fatiga local del músculo. Así pues, este es el método más utilizado en cuanto al entrenamiento de la flexibilidad (Hernandez Díaz, 2007).

### Técnica

En referencia a la técnica, destacar que, en el ciclismo se produce un claro ejemplo de lo que es una cadena cerrada. Los dos extremos de la cadena se encuentran a nivel del apoyo en el sillín, y de los apoyos fijos en los pedales (Castellote, 1986).

Gracias a los cambios sufridos por los tres segmentos (muslo, pierna y pie), por las articulaciones (cadera, rodilla y tobillo) y por las acciones de los músculos que intervienen en el pedaleo, pueden distinguirse cuatro fases. A continuación, se muestran a modo de resumen según Castellote (1986):

Fase I (de 20° a 145°): extensión del pie 30° sobre la pierna. La pierna se estira unos 70° y el muslo se estira en una amplitud de 44°. La extensión del muslo se debe al glúteo mayor, al tensor de la fascia lata y a los isquiotibiales. La extensión de la pierna se debe al cuádriceps por medio del vasto externo y del crural. La extensión del pie se realiza mediante el tríceps sural, sobre todo. Los músculos intrínsecos del pie no tienen un efecto cinético aparente.

Fase II (de 145° a 215°). Es una fase de inversión en la cual se pasa de completar la extensión del miembro inferior a comenzar su flexión. Es conveniente dividirla en dos partes: (de 145° a 180° y 180° a 215°).

Fase III (de 215° a los 325°). Es la fase opuesta a la fase I. Durante ella, el pie se flexiona cerrándose 15° el tobillo. La rodilla se cierra 55°. La cadera se flexiona en una amplitud de 35°. Los músculos que actúan son poco potentes, debiendo luchar contra la gravedad.

Fase IV (de los 325° a los 20°). Los movimientos en esta fase son complejos y difíciles de esquematizar. En el comienzo de esta fase el pie se haya extendido a 140°; luego se flexiona brutalmente hasta los 105°. Es una gran amplitud la recorrida por esta articulación, asemejándose a la realizada en la fase II. En contraposición, la amplitud de movimientos de la rodilla y de la cadera es mínima.

Antiguamente, los ciclistas solo ejercían fuerza en la extensión de la pierna por lo que el ciclo del pedaleo era más lento. En la actualidad, los ciclistas profesionales, una vez han extendido la pierna, seguidamente la flexionan llevando el pedal hacia arriba. Con ello, se ejerce una mayor fuerza y provoca un aumento del rendimiento sobre los movimientos cíclicos (Coyle et al., 1988).

#### **4.2.4 Entrenamiento por potencia.**

En la actualidad, un tema muy hablado entre los ciclistas, es el del uso de potenciómetro. Ya que, para muchos entrenadores y ciclistas, el entrenamiento por potencia es una oportunidad para alcanzar el máximo rendimiento. Porque el

potenciómetro permite controlar cuantitativamente las variaciones de la condición física, conocer de primera mano cuáles son los puntos débiles para así poder reestructurar la planificación insistiendo en mejorar esos puntos que hemos identificado como débiles (Allen & Coggan, 2016).

La utilización del potenciómetro permite el acceso a multitud de datos; sin embargo, resulta básico y crucial el saber cómo debe ser la interpretación de dichos datos a través de diferentes aplicaciones. Pero lo que importa y te aporta mayor beneficio, es saber interpretar dichos datos a través de diferentes aplicaciones (Golden Cheetah, TrainingPeaks...). El potenciómetro permitirá: conocer los puntos fuertes y débiles del deportista, permitirá trabajar en equipo ya que le proporcionará información al entrenador, le da un enfoque específico al entrenamiento ya que será más fácil identificar los objetivos de entrenamiento y qué métodos utilizar. En fin último, el uso del potenciómetro permite que el deportista alcance su máximo rendimiento (Allen & Coggan, 2016).

Según Allen y Coggan (2016), las razones por las que hace que el potenciómetro sea una tecnología muy importante para el ciclista es que permite llevar un control de los esfuerzos, tanto cardiovasculares como musculares de las sesiones de entrenamiento, para así poder cuantificar la dosis exacta del entrenamiento. Permite tener la capacidad de llevar el control de las variaciones en el rendimiento, siendo así, una de las razones más estimulantes para entrenar con potenciómetro. También, permite hacer un análisis post-competición.

Además, en lo que a nutrición se refiere, te permitirá cuantificar la nutrición deportiva, es decir, te permitirá conocer el consumo calórico que has consumido durante una salida en bici, y de ese modo planificarás con más detalle las comidas posteriores al ejercicio, ajustando las kilocalorías al máximo. Esto permitirá al deportista mantener el peso corporal durante los periodos de entrenamiento intenso, reponer los depósitos de glucógeno, recuperarse antes para volver a entrenar cuanto antes, entre ellos (Allen & Coggan, 2016).

Ahora, para dar el enfoque adecuado a los esfuerzos que se realizan, el deportista deberá de tener unas áreas de entrenamiento, que, gracias al potenciómetro, se podrán conocer con mayor facilidad. A través de una prueba (test de FTP, *functional threshold power*, explicaremos más abajo) podremos calcular los vatios que puede producir el ciclista

a su umbral de potencia funcional, pudiendo así, establecer un punto de partida para su condición física (Allen & Coggan, 2016).

El umbral de potencia funcional, también conocido como umbral anaeróbico o umbral de lactato, sirve como marcador indirecto de los procesos bioquímicos que tienen lugar en los músculos que están ejercitando; dicho umbral refleja la capacidad de los músculos para adecuar el suministro de energía a las demandas energéticas, lo que a su vez determina la mezcla de combustible utilizada y la aparición de la fatiga muscular. Es por ello, que el umbral de lactato constituye un importante fundamento fisiológico en torno al que puede diseñarse un programa de entrenamiento (Allen & Coggan, 2016).

A continuación, se detalla un ejemplo: un ciclista realiza el test de FTP y obtiene 270 vatios. Esto quiere decir que su umbral funcional es de 270 vatios. Por lo tanto, cuando el ciclista produzca esa cantidad de vatios, la eliminación del ácido láctico por parte del organismo será menor que su producción, por lo que, en cierto tiempo, habrá una mayor concentración de ácido láctico en la sangre. Si esto se prolonga con el tiempo, provocará un aumento de la fatiga muscular haciendo que el deportista cese la actividad.

El coautor del libro de Entrenar y Correr con Potenciómetro, Coggan (2016), tras muchos años de experiencia de trabajo, tanto en campo como en laboratorio, consiguió desarrollar una serie de niveles de entrenamiento de potencia, basándose en principios fundamentales de la fisiología del ejercicio. Así, cada nivel, presenta unas características y está comprendido por unos rangos de potencia, que, en cada rango, produce ciertas adaptaciones fisiológicas y de rendimiento en el deportista. En la tabla 2, se muestran los diferentes niveles y los rangos de potencia correspondientes a cada nivel.

En referencia a la frecuencia cardíaca, según Allen y Coggan (2016), es una cuestión difícil debido a la variabilidad inherente al ritmo cardíaco, así como a las diferencias individuales en la relación entre la potencia y el ritmo cardíaco como se puede observar en la tabla.

Entonces, una vez tenemos las zonas de potencia definidas, nuestro deportista podrá empezar a entrenar con los rangos de potencia concretos para cada objetivo, permitiéndole mejorar en aquellas áreas específicas que necesita trabajar (Allen & Coggan, 2016).

Por ejemplo, si nuestro deportista necesitara mejorar la capacidad anaeróbica, podría empezar a mejorarla trabajando entre los rangos del 121-150% del FTP. Del mismo modo, si nuestro deportista quisiera realizar una salida con el objetivo de realizar una recuperación activa, lo conseguiría trabajando por debajo del 55% del FTP.

Tabla 2: *Niveles de entrenamiento de la potencia*

| Nivel | Descripción            | % de FTP | % de FTTHR | TEP | Duración típica de carrera | Duración típica del esfuerzo de intervalo |
|-------|------------------------|----------|------------|-----|----------------------------|---|
| 1     | Recuperación activa    | < 55     | < 68       | < 2 | 30-90 min                  | N/A                                       |
| 2     | Resistencia            | 56-75    | 69-83      | 2-3 | 60-300 min                 | N/A                                       |
| 3     | Ritmo                  | 76-90    | 84-94      | 3-4 | 60-180 min                 | N/A                                       |
| 4     | Umbral de lactato      | 91-105   | 95-105     | 4-5 | N/A                        | 8-30 min                                  |
| 5     | VO2 máx                | 106-120  | > 106      | 6-7 | N/A                        | 3-8 min                                   |
| 6     | Capacidad anaeróbica   | 121-150  | N/A        | > 7 | N/A                        | 30s – 3 min                               |
| 7     | Potencia neuromuscular | N/A      | N/A        | 10  | N/A                        | < 30s                                     |

Nota: Extraído de Allen y Coggan (2016).

- FTTHR hace referencia al ritmo cardiaco medio.
- TEP hace referencia a la escala de Borg de 10 puntos.

#### 4.2.5 Cuantificación de la carga.

Cuando se entrena con potenciómetro, lo que se ve a simple vista, es lo variable que es la producción de potencia, esto se debe a las elevaciones del terreno, a las ráfagas de aire y otros muchos factores. Según Allen y Coggan (2016), es muy difícil intentar mantener constante la potencia, dentro de un rango o zona, durante una misma sesión o durante un tiempo determinado.

En dos sesiones de entrenamiento diferentes, el ciclista puede producir 170 vatios de media en cada una de ellas. Pero, esto no quiere decir que en ambas sesiones se hallan trabajado los mismos objetivos. A continuación, pongo un ejemplo:

En la primera sesión, el ciclista realiza 3 intervalos de 15 minutos al FTP (290 por ejemplo), pero esto, más la fase pre y la fase post a los intervalos, su potencia media ha sido de 170 vatios. En la segunda sesión, realiza una media de 170 en dos horas, trabajando en zona de resistencia.

Como podemos ver, ambas sesiones tienen la misma potencia media producida, pero en cada una de ellas, los objetivos fueron diferentes y también fueron diferentes en

términos de los sistemas fisiológicos. Dicho en otras palabras, sería que, en dos sesiones de entrenamiento diferentes, pero con la misma potencia media, una de ellas ha podido generar más impacto en el organismo del ciclista que en la otra sesión (Allen & Coggan, 2016).

Ante esta afirmación, Allen y Coggan (2016), atendiendo a lo expuesto, desarrollaron unas herramientas analíticas y exclusivas con la intención de entender más profundamente las verdaderas exigencias del entrenamiento ciclista. Dichas herramientas son: potencia normalizada (PN), factor intensidad (FI) y puntuación de carga de entrenamiento (TSS), estando las tres interrelacionadas, y desarrolladas con la intención de poder cuantificar las exigencias metabólicas y la carga total de entrenamiento de una forma más exacta. La interpretación de estos parámetros se expone siguiendo las indicaciones de Allen y Coggan (2016):

Potencia normalizada: es la potencia que tendríamos de media si hubiésemos pedalado de forma constante durante todo el esfuerzo. Este parámetro, mide mejor la intensidad del entrenamiento que la potencia media, pero no tiene en cuenta los cambios de la condición física de un individuo con el paso del tiempo, ni las diferencias entre individuos.

Como también es importante poder cuantificar la intensidad de nuestro esfuerzo en relación a nuestras propias capacidades, el factor intensidad entra en juego.

Factor intensidad: es la potencia normalizada entre el umbral de potencia funcional.  $FI=PN/FTP$ .

Tabla 3: *Valores comunes del factor de intensidad en entrenamientos y competiciones*

| Esfuerzo realizado           | Valor de FI |
|------------------------------|-------------|
| Nivel 1: Recuperación Activa | <0,75       |
| Nivel 2: Resistencia         | 0,75 – 0,85 |
| Nivel 3: Ritmo               | 0,85 – 0,95 |
| Nivel 4: Umbral de lactato   | 0,95 – 1,05 |
| Nivel 5 y superiores         | 1,05 – 1,15 |
|                              | > 1,15      |

Nota: Extraído de Allen & Coggan (2016).

El factor intensidad, es un factor importante para determinar el tipo y la magnitud de las adaptaciones fisiológicas al entrenamiento, también lo son su frecuencia y duración (volumen total de entrenamiento). Existe una relación entre intensidad y el volumen y, como ya sabemos, a medida que aumenta el volumen la intensidad debe bajar y viceversa, o de lo contrario, el ciclista puede llegar a estar sobrentrenado. Por lo que, para cuantificar la carga de entrenamiento y ayudar a evitar ese tipo de situaciones, Allan y Coggan (2016), crearon la puntuación de la carga de entrenamiento.

Puntuación de carga de entrenamiento: tiene en cuenta el factor intensidad y la duración de cada sesión de entrenamiento, y lo más adecuado es considerarla como un factor de predicción de la cantidad de glucógeno utilizada en cada sesión. Su fórmula es: “s” es el tiempo y la “W” es la potencia normalizada.

$$TSS \text{ (training stress score)} = [(s \times W \times FI) \div (FTP \times 3600)] \times 100.$$

Si conocemos la TSS de una sesión de entrenamiento, podremos realizar cambios o coger ciertas medidas para la siguiente sesión. Por ejemplo, si en una sesión, la TSS ha sido elevada, el entrenador deberá de programar los siguientes días como días de descanso.

Tabla 4: *Impacto de la carga de entrenamiento sobre la fatiga.*

| TSS       | Intensidad | Estado de recuperación   |
|-----------|------------|--|
| < 150     | Baja       | La recuperación suele completarse el día siguiente.  |
| 150 – 300 | Moderada   | Puede haber cierta fatiga residual el día siguiente, pero la recuperación suele haberse completado el segundo día. |
| 300 – 450 | Alta       | Puede quedar algo de fatiga residual incluso después de 2 días.  |
| > 450     | Muy alta   | Es probable que la fatiga residual se prolongue durante varios días.   |

Nota: Extraído de Allen y Coggan (2016).

Por lo tanto, si llevamos el seguimiento de la potencia normalizada, el factor intensidad y la TSS durante muchas sesiones, podremos disponer de una poderosa herramienta para analizar la enorme cantidad de datos recopilados. Dichos resultados pueden servirse como estímulos para mejorar las sesiones de entrenamiento (Allen & Coggan, 2016).

### **4.3 Control y evaluación del rendimiento físico del ciclista de ruta amateur.**

Como ya hemos dicho, en el ciclismo es importante encontrar el equilibrio óptimo entre carga de entrenamiento y la recuperación para lograr de la mejor forma, todos los objetivos posibles. Si la carga de entrenamiento se puede cuantificar atendiendo al volumen, duración e intensidad, la tasa de recuperación es mucho más difícil de cuantificar, porque ésta viene determinada por factores como el sueño, la nutrición, el bienestar sociológico-psicológico (Kentta & Hassmen, 1998).

Antes de empezar a planificar, organizar y controlar los entrenamientos de cualquier deportista, hay que establecer cómo se va a controlar la carga, tal como se ha explicado en el apartado 4.2.5, pero otro aspecto que también es muy importante, es determinar y conocer el estado en el que se encuentra el deportista y de qué valores de entrenamiento partimos, y de ese modo, evitar caer en el síndrome de sobreentrenamiento o evitar quedarnos cortos en cuanto a las cargas de entrenamiento (Kentta & Hassmen, 1998).

En el ciclismo, es necesario conocer una serie de parámetros que son determinantes del rendimiento, como es el consumo máximo de oxígeno o  $Vo_2$  máx., la frecuencia cardíaca máxima y de reposo, dónde se encuentran los umbrales (aeróbico y anaeróbico) y, en el caso de que utilice potenciómetro, saber los vatios que es capaz de generar en dichos umbrales (en referencia a las zonas de entrenamiento por potencia), y el umbral de lactato (Coyle et al., 1988). Para poder obtener todos estos datos, sería necesario utilizar un material muy complejo y de un elevado coste. Como no disponemos de este tipo de materiales, trataremos de buscar todas aquellas alternativas posibles y de la forma más económica.

#### **4.3.1 Test de FTP.**

Como hemos dicho anteriormente, el umbral de potencia funcional, recibe otros nombres tales como, umbral anaeróbico, umbral de lactato, aparición de lactato en sangre o, umbral. Este es un buen predictor de la capacidad de la persona para rendir en ejercicios de resistencia (Allen & Coggan, 2016).

Según Allen y Coggan (2016), el FTP es la máxima potencia que un ciclista puede mantener a un ritmo casi constante, durante aproximadamente una hora, sin fatigarse. Cuando la potencia supera el FTP, la fatiga aparecerá mucho antes, mientras en una potencia inferior al FTP podrá mantenerse durante mucho más tiempo.

Allen y Coggan (2016), proponen que la sesión para el cálculo del FTP, se debe de realizar por una carretera bastante llana o con alguna ascensión de pendiente invariable o con ligero viento de frente. El objetivo es producir el promedio de vatios lo más alto posible en todo el recorrido. Una vez finalizada la prueba, del número total de vatios generados durante los 20 minutos, se multiplica por 0,95 (hay que decir que la verdadera prueba de FTP sería con una duración de 1 hora, pero por su gran dificultad, se reduce a 20 minutos y se le aplica esa resta por una posible distorsión de datos). Por lo tanto, a través de este resultado, podríamos determinar los niveles de entrenamiento por potencia del deportista.

A continuación, se detalla el cálculo de las zonas de entrenamiento por potencia ante una prueba de FTP con el resultado de 250 vatios. La forma de calcularlo sería con una regla de tres. Por ejemplo, para la zona de recuperación activa, se calcularía multiplicando 250 por 0,55. Ya que, si el 100% son 250 vatios, el 55% de 250 es igual a 250 multiplicado por 55 y dividido entre 100, con un total de 138 vatios.

Tabla 5: *Cálculo de los niveles de potencia partiendo de un FTP de 250 vatios.*

| Nivel                    | % de FTP  | Potencia (W) |
|--------------------------|-----------|--------------|
| 1 Recuperación activa    | < 55      | 1 – 138      |
| 2 Resistencia            | 56 – 75   | 139 - 188    |
| 3 Ritmo                  | 76 – 90   | 189 – 225    |
| 4 Umbral de lactato      | 91 – 105  | 226 – 263    |
| 5 Vo2 Máx.               | 106 – 120 | 264 – 300    |
| 6 Capacidad anaeróbica   | 121- 150  | 301 – 375    |
| 7 Potencia neuromuscular | N/A       | N/A          |

Nota: Extraído de Allen y Coggan (2016).

Por lo tanto, una vez conocido los niveles de entrenamiento, el deportista ya puede empezar a entrenar con un rango de potencia concreto para un objetivo. De este modo, podrá mejorar las áreas específicas que necesita trabajar (Allen & Coggan, 2016).

#### **4.3.2 Control y evaluación de la fuerza.**

La preparación en la fase general, consistirá en ejercicios de fuerza generales en gimnasio. Por lo que, para la valoración de la fuerza tanto del tren superior como del tren

inferior, utilizaremos los métodos de levantamiento de pesas con la medición de 1 RM con la utilización de pesos libres o máquinas (dependiendo del ejercicio).

El protocolo descrito por Siff y Verkhoshansky (2018), consiste en estimar el RM a partir de calcular el 5RM. Las diferentes fases a la hora de realizar este test son 4:

1º Fase de calentamiento general. En esta fase se realizan ejercicios de movilidad articular o estiramientos dinámicos. Lo importante en esta fase es entrar en calor, empezar a sudar y movilizar adecuadamente todas las articulaciones.

2º Fase de calentamiento específico. Aquí se empiezan a realizar aproximaciones del ejercicio sobre el que vamos a realizar la medición. Podemos realizar una serie de 10 repeticiones con el 50% del máximo anterior o si nunca hemos realizado un test para medir el RM realizamos 10 repeticiones con un peso ligero.

3º Fase de activación. Continuamos con las aproximaciones, realizamos dos series, una de 7 repeticiones con el 70% y otra de 6 con el 80%.

4º Fase búsqueda del 5RM. En esta fase se va aumentando el peso hasta encontrar el 5RM. Lo más importante es realizar descansos entre series de 4-5 minutos para permitir una recuperación total y conseguir obtener el 5RM en menos de 5 intentos, ya que si realizamos más intentos aparecerá fatiga y el 5RM no será real.

Una vez tenemos el 5RM, sabemos que la carga utilizada en este 5RM representa aproximadamente el 87% del 1RM. Podemos estimar el 1RM con una regla de proporción ( $1RM = 5RM \times 100 / 87$ ) o también podemos utilizar la ecuación del test de Brzycky para saber el 1RM ( $1RM = \text{Peso levantado} / \text{Índice de Brzycky}$ ) (tabla 6).

Tabla 6: *Índice de Brzycky*

| Repeticiones realizadas | Índice de Brzycky |
|-------------------------|-------------------|
| 2                       | 0,9722            |
| 3                       | 0,9444            |
| 4                       | 0,9166            |
| 5                       | 0,888             |
| 6                       | 0,8332            |
| 7                       | 0,8160            |
| 8                       | 0,8054            |

Nota: Extraído de (Siff & Verkhoshansky, 2018).

Un pequeño ejemplo: Un deportista realiza sus 5 repeticiones máximas (5RM) con 30 kilos en sentadilla. Se realiza una estimación de su 1RM de la siguiente manera:

- Utilizando regla de proporciones:  $1RM = 30kg \times 100/87 = 34,5$  Kg sería el 1RM
- Ecuación test de Brzycky:  $1RM = 30kg / 0,8888 = 33,75$  Kg sería el 1RM.

#### **4.3.3 Control y evaluación de la movilidad.**

Gray Cook y Michael Boyle, crearon la teoría de “*Joint by Joint*” (articulación por articulación), con el propósito de conocer el comportamiento y el objetivo de cada articulación, y una vez conocido esto, conocer las concordancias y el trabajo en conjunto de todo el cuerpo humano (Cook et al., 2014a).

Cada articulación tiene su función y propósito específico que ayuda al cuerpo a que se mueva de manera eficiente. Por lo que, a través de esta teoría, conoceremos aquellas articulaciones que su función sea la movilidad y aquellas articulaciones que su función sea la de estabilizar. Por ejemplo, el tobillo tiene la función de movilidad, al igual que la de la cadera. En cambio, la rodilla tiene la función de estabilidad al igual que el raquis lumbar, etc. (Cook et al., 2014b).

Por lo tanto, el cuerpo humano se podría decir que es un conjunto de articulaciones y que cada articulación tiene su función específica. Del mismo modo, cada articulación tendrá unas necesidades específicas en su entrenamiento (Boyle, 2011).

Si una de las articulaciones pierde su función, el cuerpo compensará de alguna forma, es decir, afectará a la articulación inmediatamente superior o inferior. Es en ese momento donde podrá aparecer la lesión (Cook et al., 2014a).

Como bien sabemos, una de las funciones como entrenadores, a parte de las que hemos dicho hasta ahora, es prevenir de lesiones al deportista. Por lo que, una de las tareas, previas a una planificación, consistirá en realizar una evaluación funcional para ver, como dice la teoría de “*Joint by Joint*”, si cada articulación cumple su función. Y, en el caso de ver alguna limitación o que alguna articulación pierda su función, proponer sesiones de trabajo para recuperarla (Cook et al., 2014a).

La valoración de la movilidad articular puede realizarse mediante los test FMS. Estos test permiten evaluar los patrones fundamentales de movimiento de un individuo de una forma dinámica y funcional. Sirve como una herramienta de detección para la prevención de lesiones y la previsibilidad del rendimiento. Se compone de siete patrones de

movimiento fundamentales. Estos patrones de movimiento fundamentales están diseñados para proporcionar un rendimiento observable de los movimientos locomotores, manipuladores y estabilizadores básicos. Las pruebas colocan al individuo en posiciones extremas donde las debilidades y el desequilibrio se vuelven notables si no se utiliza la estabilidad y la movilidad adecuadas. Se ha observado que las personas que realizan actividades a niveles muy altos pueden ser incapaces de realizar estos movimientos simples y que se debe considerar que estas personas utilizan patrones de movimiento compensatorios durante sus actividades; sacrificando movimientos eficientes por otros ineficientes. Cuando se refuerzan los patrones de movimiento pobres o ineficientes, esto podría conducir a una biomecánica deficiente y, en última instancia, aumentar el potencial de lesiones micro o macro traumáticas (Cook et al., 2014b).

Por lo tanto, a través de los test de FMS, se pretende identificar patrones de movimiento compensatorios que son indicativos de un mayor riesgo de lesión y movimiento ineficiente que causan un menor rendimiento.

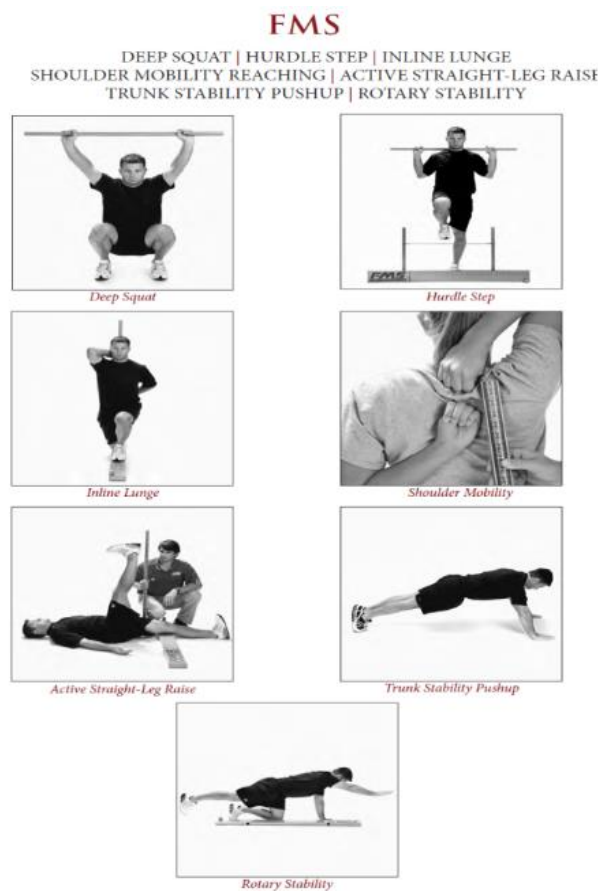


Figura 6: Test de FMS    Extraído de Cook et al.,(2014b).

## **5 OBJETIVOS DEL TFG.**

En este apartado se detallan, cuáles son los objetivos que desean alcanzar tras la elaboración del TFG:

El principal objetivo del TFG es saber realizar una planificación, concretamente, una planificación anual para un ciclista amateur.

Para alcanzar este objetivo principal se fijan los siguientes objetivos:

- Conocer todas las partes en las que se divide una planificación.
- Aplicar los principios más relevantes del entrenamiento deportivo y sus características y de ese modo, saber aplicarlos en la práctica.
- Saber, de los sistemas energéticos existentes, cuál es el que predomina en el ciclismo para poder adaptar los entrenamientos.
- Conocer las capacidades condicionales predominantes en el ciclismo.
- Utilizar adecuadamente los modelos de periodización, teniendo en cuenta las características y las diferencias de los modelos de periodización tradicionales y de los modelos de periodización contemporáneos.
- Conocer los sistemas de cuantificación de la carga que se utilizan en el ciclismo y saber cómo calcularla.
- Conocer aquellos test que nos permiten llevar un control y una evaluación del rendimiento deportivo del ciclista.
- Aplicar con criterio la prueba del FTP.
- Controlar y evaluar la capacidad de la fuerza en un ciclista.
- Determinar la importancia del control y evaluación de la movilidad a través del FMS.
- Saber organizar las zonas de entrenamiento del ciclista tras la prueba del FTP.



## **6 PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN.**

A continuación, se procede a realizar la propuesta de planificación a un ciclista amateur (figura 7).



Figura 7: Ciclista amateur.

### **6.1 Diagnóstico.**

Tras una primera toma de contacto con el deportista en la que se le pasó una hoja (anexo 1) que recogía datos sobre el motivo por el que quería seguir una planificación, datos sobre su historia deportiva, lesiones durante los últimos años, los objetivos que quería alcanzar. También se recogen datos sobre los recursos materiales, la localización donde va a realizar los entrenamientos y por la disponibilidad horaria. Toda esta información queda de forma resumida en los apartados siguientes.

#### **6.1.1 Características e historia deportiva del deportista.**

El ciclista amateur, nacido en Godolleta el 13 de diciembre de 1993. Actualmente tiene 26 años. Su talla es de 1,75 metros y su peso es de 75 kg. Desde pequeño, ha sido muy aficionado al deporte. A los 8 años se inició con la práctica de pelota valenciana, concretamente la modalidad de “*raspall*”. Con el paso del tiempo abandonó dicha modalidad y se inició con la modalidad de galocha a los 12 años. Combinaba dicho deporte con la práctica de bici y running. A los 16 años, decidió centrarse más en el ciclismo por lo que le llevó a abandonar la pelota valenciana a dicha edad.

A partir de los 18 años, empezó a realizar marchas cicloturistas, sin pertenecer a ningún equipo y realizaba alguna carrera ciclista como independiente. En el año 2013, pasó a

formar parte del equipo Benicassim Me gusta, compitiendo en diferentes carreras en todo el territorio nacional durante 3 temporadas. Tuvo que abandonar las competiciones debido a que no podía prestarle suficiente tiempo tanto a las competiciones como a los entrenamientos.

Al principio del 2016 volvió a retomar su práctica de ciclismo, pero en este caso, formando parte del equipo Juan Giner, compitiendo en carreras ciclistas más cortas (60-70 km) en la categoría máster. Obtuvo algún 2º o 3º puesto en alguna de ellas.

Destacar que participó en la Vuelta a Cuenca en el año 2017, una prueba que constaba de 2 días con 3 etapas. En la primera de ellas, entró primero (figura 8) sacándoles ventaja al resto de clasificados (2 segundos al 2º clasificado y 55 segundos al tercero), siendo en ese momento el líder de la vuelta. En la segunda etapa, perdió unos segundos frente a sus rivales, pero conseguía mantener el maillot de líder. Y ya, en la última etapa (figura 9), no pudo defender el liderato y descendió hasta la 8ª posición. Pero se llevó un gran recuerdo y muy buenas sensaciones de cara al futuro.



Figura 8: Final de la primera etapa.



Figura 9: Tercera etapa, en defensa del maillot de líder.

En el 2018, participó en el *Ironman* por equipos de Madrid, encargándose del sector de la bici, obteniendo la mejor marca en el sector de los 90 kilómetros y consiguiendo ganar la prueba por equipos. Desde entonces, su práctica deportiva ha ido descendiendo por diferentes motivos hasta la actualidad.

Actualmente quiere volver a la práctica del ciclismo, por lo que se va proceder a realizar una propuesta anual atendiendo a sus objetivos y a su condición física actual ya que lleva aproximadamente un año con poca o nula práctica deportiva. Lleva dos meses realizando salidas ocasionales (1-2 veces por semana como mucho).

### 6.1.1 Recursos.

A continuación, se muestra una lista con los materiales que dispone el ciclista:

- Bicicleta de carretera propia.
- Sensor de potencia (Power2Max)
- Ciclocomputador (Garmin Edge 520): incluye navegación (mapa), velocímetro, sensor de cadencia y sensor de frecuencia cardiaca.
- Equipamiento: culotte, maillot, zapatillas, casco y gafas.



Figura 10: Orbea Orca OMR.

- Barra de 20 kg, con discos de diferentes pesos (hasta 120 kg), foam roller, bandas resistentes, gomas elásticas, mancuernas, barra de dominadas, bici estática, kettlebells de 8, 12 y 16 kilos.

En cuanto a su localización, vive en la localidad de Godelleta, (al oeste de la ciudad de Valencia). Destacar que vive en una zona rural lejos de la zona urbana. Se puede decir que es una zona privilegiada ya que se podría realizar cualquier tipo de entrenamiento. Dispone de zonas de montaña (oeste, noroeste y suroeste de su localidad) y terreno llano (noreste y sureste). En definitiva, se podría decir que es una buena zona para cualquier tipo de entrenamiento.

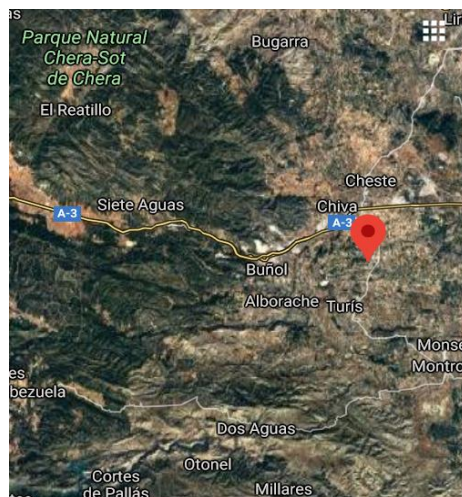


Figura 11: Mapa de su localización.

Y, en cuanto a su disponibilidad horaria para el entrenamiento, destacar que nuestro deportista trabaja todos los días, de lunes a viernes por las tardes, en horario de 14:00 H a 22:00 H. Es decir, su disponibilidad para el entrenamiento sería de lunes a viernes por la mañana de 08:00H a 13:00H, sábado y domingo máxima disponibilidad (ver anexo 2).

### 6.1.2 Rendimiento deportivo.

En referencia al rendimiento deportivo, no disponemos de ningún registro de actividad del último año, solamente disponemos de algún dato de hace años. Cuando empezó a competir con el Benicassim Me gusta, Héctor Palmero tenía un FTP de 352w (4,82 W/kg) y un año después, lo subió hasta 360 vatios (4,9 W/kg).

Allen y Coggan (2016), crearon una tabla de perfiles de potencia a través de una gran cantidad de datos. Con esta tabla se puede conocer cuáles son los puntos fuertes y débiles de cada corredor y de sus sistemas fisiológicos. Según esta tabla, nuestro deportista en aquellos días estaba situado entre las categorías II-I (entre las categorías muy bueno y excelente) (ver anexo 3).

En fecha del 11 de mayo, realizó el test del FTP y obtuvo una potencia media de 330 vatios de media. A este valor le tenemos que restar un 5%, por lo tanto, su potencia umbral sería de  $290 \times 0,95=314$  vatios. Y sus zonas de entrenamiento quedan de la siguiente manera:

Tabla 7: Zonas de entrenamiento del ciclista.

| Nivel                    | % de FTP  | Potencia (W) |
|--------------------------|-----------|--------------|
| 1 Recuperación activa    | < 55      | < 173        |
| 2 Resistencia            | 56 – 75   | 176 – 235    |
| 3 Ritmo                  | 76 – 90   | 239 – 283    |
| 4 Umbral de lactato      | 91 – 105  | 286 – 330    |
| 5 Vo2 Máx                | 106 – 120 | 333 – 377    |
| 6 Capacidad anaeróbica   | 121- 150  | 380 – 471    |
| 7 Potencia neuromuscular | >150      | > 474        |

Por lo tanto, siguiendo la tabla de perfil de potencia de Allen y Coggan, el ciclista se situaría en la categoría III, o nivel bueno ( $ftp/peso=314/75=4,18$  W/KG) (ver anexo 3).

## 6.2 Objetivos de la planificación.

A continuación, se detallan los objetivos a largo plazo y a corto plazo que se desea que el deportista alcance:

### **6.2.1 Objetivos a largo plazo.**

- Finalizar la temporada con el mejor estado de forma posible para buscar objetivos en los próximos años.
- Competir en las carreras sociales de la provincia de Castellón en los próximos años.
- Participar en carreras ciclistas de diferentes localidades y también en diferentes vueltas, como, por ejemplo, la de Cuenca.
- Y, en unos años, llegar a competir en competiciones autonómicas en la categoría máster 30.

### **6.2.2 Objetivos a corto plazo.**

- Mejorar la capacidad aeróbica para retrasar la aparición de la fatiga, principalmente para pruebas de media y larga distancia.
- Mejorar la fuerza general y específica para soportar mayores esfuerzos, y de ese modo contribuirá a una mejora de la producción de potencia.
- Mejorar, mantener o recuperar la movilidad (dependiendo de los datos de los test funcionales) centrándonos especialmente en tronco y miembro inferior.
- Mejorar el Vo2Max de nuestro deportista evaluándolo al principio y al final con la prueba de esfuerzo (en el caso de que se lo pudiese permitir económicamente).
- Mejorar el umbral de potencia funcional (FTP) midiéndolo a lo largo de la temporada con el test de FTP. Es decir, aumentar el umbral de lactato.
- Realizar trabajo preventivo para la prevención de lesiones durante la presente temporada y poder llegar en el mejor estado de forma física a las competiciones.
- Adquirir un buen hábito de entrenamiento, siguiendo las fases del calentamiento, parte principal y vuelta a la calma en cada sesión.

## **6.3 Periodización.**

El modelo seleccionado para la periodización de nuestro deportista es una variante del modelo por bloques, es decir, el modelo A.T.R (acumulación, transformación y realización). La esencia de este modelo alternativo de periodización consiste en la periodicidad y la permutación de la orientación preferencial del entrenamiento, alternado tres tipos de mesociclo diferente: acumulación, transformación y de realización.

Las peculiaridades de este modelo son que se entrena un gran número de cualidades al mismo tiempo, que la duración de los mesociclos es de 14 a 28 días, es decir, un tiempo suficiente para alcanzar los cambios morfológicos energéticos y coordinativos necesarios

y existe una mayor alternancia de la orientación del entrenamiento y de sus contenidos, lo que hace que exista interés y motivación.

Siguiendo todas estas características, podemos decir, que este modelo se ajusta más a nuestro sujeto, un joven con un estado de forma muy bueno. Además, tiene las competiciones principales al final de los macrociclos 2, y 4, y tiene seis competiciones secundarias durante los dos últimos macrociclos, todas ellas ideales para aumentar la adaptación del deportista a la competición. Esto permitirá realizar mesociclos de contenidos más específicos en la mitad y los competitivos al final para llegar en las mejores condiciones al objetivo.

### **6.3.1 Distribución de macrociclos, mesociclos y microciclos.**

Se ha dividido la temporada en dos partes, con un total de cuatro macrociclos. La primera, con dos macrociclos, es la que va de mayo a finales de noviembre y la segunda, con dos macrociclos más, la que va desde finales de noviembre hasta el mes de abril.

En referencia a la primera parte de la temporada, como podemos ver en el Excel, se caracteriza por tener una duración de 7 meses. Esto ocurre con la idea de que el deportista, al principio, tenga unos meses de adaptación y de acondicionamiento físico general, en otras palabras, nos interesa que genere una buena base. Y, finaliza esta primera parte de la temporada, con una competición que será a modo de test para ver las reacciones del deportista frente a la competición.

El primer macrociclo tiene una duración de 126 días. Y, utilizamos una variante de la etapa de entrenamiento ATR (28 días de A1, 28 días de A2, 28 días de T1, 28 días de T2 y 14 días de R). Es decir, dedicaremos 28 días a una fase de acumulación, centrándose más en la resistencia aeróbica, seguido de otros 28 días de acumulación, pero, en este caso, centrándose más en la fuerza máxima, después vendrán otros 28 días de transformación centrándose en la resistencia a la fuerza y 28 días más de aeróbico intensivo. Los últimos 14 días nos centraremos más en correr a modo de competición con dos semanas de realización.

El segundo macrociclo tiene una duración menor en comparación al primero, con un total de 77 días (28 días de acumulación, 28 de transformación y 21 de realización). Este macrociclo se caracteriza por la competición test que hay al final. Utilizaremos esa competición para comprobar ciertos puntos técnicos, el estado de forma en el que se encuentra nuestro deportista, además de que tendrá la oportunidad de volver a

experimentar la sensación de estar en una carrera. También nos servirá para aumentar la motivación de nuestro deportista. Con esta competición, daremos fin a la primera parte de la temporada, y con una semana de descanso de por medio, daremos inicio a la segunda parte de la temporada.

Esta segunda parte, también se divide en dos macrociclos, y se caracteriza por un aumento considerable de las competiciones (7 en total), pero destacando que son 6 competiciones secundarias, que servirán para que el deportista vaya adaptándose al ritmo de carrera. La competición principal será el día 1-2 de mayo.

En este tercer macrociclo, nuestro deportista participará en 3 competiciones. El mes de diciembre será para realizar un mesociclo de acumulación, enero para un mesociclo de transformación y será entonces cuando vengan las competiciones, más concretamente 3, que estarán intercaladas con una semana de recuperación entre ellas.

En este macrociclo se pretende que el deportista participe en las competiciones para que adquiera mucha experiencia en competición. Tenemos que destacar, que estas competiciones son muy similares a las características de la competición principal y con una mayor dificultad por eso le damos al deportista una semana de recuperación entre ellas. Esto le vendrá muy bien para que el deportista de un poco más de sí antes de afrontar la última parte de la temporada. Es importante decir, que no buscamos resultados en estas competiciones, lo que queremos que el deportista coja ritmo de competición.

Y, centrándonos en el último macrociclo de la temporada, nuestro deportista participará en competiciones que tienen las mismas características que la competición principal. Ya hacia al final del macrociclo para que se prepare para la competición que tenemos como principal.

La ubicación de las cargas se ajusta a la distribución de los microciclos y sus objetivos, a la vez que también se tienen en cuenta las competiciones programadas en el calendario para conseguir que nuestro deportista llegue en el mejor estado de forma posible.

### **6.3.2 Planificación.**

A continuación, se muestra la planificación anual propuesta para el ciclista.



## 6.4 Sesiones

A continuación, se muestran 3 sesiones de ejemplo de 3 capacidades condicionales diferentes: capacidad aeróbica extensiva (tabla 8, 9 y 10), capacidad aeróbica intensiva (tabla 11, 12 y 13) y la capacidad anaeróbica extensiva (tabla 14,15 y 16).

Las sesiones propuestas para la mejora de cada capacidad, se realiza en un momento concreto de la temporada, por lo que es necesario remarcar que el umbral de potencia (FTP) se deberá actualizar a través del test de FTP, siguiendo la planificación (los días que toca test de FTP). Por otro lado, sobre la TSS, decir que es una aproximación.

En primer lugar, las 3 primeras sesiones que se muestran en las tablas 8, 9 y 10, están descritas para el desarrollo y mejora de la resistencia aeróbica extensiva. Para la mejora de dicha capacidad, la duración de las sesiones será de 3 horas o más, dependiendo del momento de la temporada en la que nos encontremos.

Tabla 8: *Sesión 1*

|   |                          |   |
|---|--------------------------|---|
| Sesión: 1   |                          | Fecha: 9 de junio de 2020   |
| Macro ciclo: 1  | Mesociclo: acumulación 2 |   |
| Microciclo: carga                                     |                          |   |
| Objetivo: mejora de la resistencia aeróbica extensiva |                          |   |
| Tiempo: 3 horas                                       |                          | TSS: 134 (potencia normalizada 210 vatios aprox.)   |
| Calentamiento   | 15 min                   | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)  |
| Parte principal                                       | 90 min                   | 2x (3 x 10' al 70-80% + 5' 60-70%) 10' <60%<br>(0,7-0,8= 220 – 251,2 w) y (0,6-0,7=188,4 – 220 w) |
|   | 60 min                   | Resistencia (60-75% al ftp)   |
| Vuelta a la calma                                     | 15 min                   | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)  |

Tabla 9: *Sesión 2*

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| Sesión: 2   |                        | Fecha: 15 de septiembre de 2020  |
| Macro ciclo: 2  | Mesociclo: acumulación |  |
| Microciclo: carga                                     |                        |  |
| Objetivo: mejora de la resistencia aeróbica extensiva |                        |  |
| Tiempo: 3 horas 30 minutos                            |                        | TSS: 156 (potencia normalizada 210 vatios aprox.)  |
| Calentamiento   | 15 min                 | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)   |
| Parte principal                                       | 120 min                | 2 x (3 x 15' al 70-80% + 5' 60-70%) 10' <60%<br>(0,7-0,8= 220 - 251 w) y (0,6-0,7=187 – 220 w) |
|   | 60 min                 | Resistencia (60-75% al ftp)  |
| Vuelta a la calma                                     | 15 min                 | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)   |

Tabla 10: *Sesión 3*

| Sesión: 3   |                        | Fecha: 8 de diciembre de 2020  |
|---|------------------------|--|
| Macro ciclo: 3  | Mesociclo: acumulación | Micro ciclo: carga   |
| Objetivo: mejora de la resistencia aeróbica extensiva |                        |  |
| Tiempo: 3 horas                                       |                        | TSS: 175 (potencia normalizada 240 vatios aprox.)                                |
| Calentamiento   | 15 min                 | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)   |
| Parte principal                                       | 120 min                | 2 x (3 x 10' al 80-90% + 5' 70-80%) 10' <60%                                     |
|   | 60 min                 | (0,8-0,9= 251 – 282,6 w) y (0,7-0,8= 220 – 251 w)<br>Resistencia (60-75% al ftp) |
| Vuelta a la calma                                     | 15 min                 | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)   |

En estas sesiones ampliará su kilometraje y desarrollará su potencial aeróbico. Unos buenos kilómetros a nivel de resistencia/ritmo mejorarán su capacidad aeróbica. La diferencia entre las tres sesiones es el aumento en el tiempo de las repeticiones o el aumento de la intensidad de las repeticiones. Todo esto se hace siguiendo los principios del entrenamiento, más concretamente el del incremento progresivo de las cargas.

Las 3 siguientes sesiones (tabla 11, 12 y 13), son para el desarrollo y mejora de la resistencia aeróbica intensiva. Para la mejora de la esta capacidad, la duración de las sesiones será de 90 minutos a 120 minutos (1'5-2 horas aproximadamente) de duración y con una intensidad del 90 al 120% del FTP, dependiendo del momento de la temporada que nos encontremos. Lo que diferencia a cada una de estas sesiones, es el aumento del tiempo de trabajo del deportista que permanece al nivel del FTP.

Tabla 11: *Sesión 4*

| Sesión: 4   |                             | Fecha: 14 de julio de 2020   |
|---|-----------------------------|--|
| Macro ciclo: 1  | Mesociclo: transformación 1 | Micro ciclo: carga   |
| Objetivo: mejora de la resistencia aeróbica intensiva |                             |  |
| Tiempo: 1 hora 40 minutos                             |                             | TSS: 123 (potencia normalizada 270 vatios aprox.)                            |
| Calentamiento   | 15 min                      | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)                                       |
| Parte principal                                       | 50 min                      | 5 x (1' (80% del ftp) + 1' (<60%)) (251/188w)<br>10' pedaleo ligero (56-75%) |
|   |                             | 2 x (10' al ftp + 5' al <55%) (300-320w)                                     |
|   | 20 min                      | resistencia (56-75 %)  |
| Vuelta a la calma                                     | 15 min                      | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)                                       |

Tabla 12: *Sesión 5*

|   |                           |  |
|---|---------------------------|--|
| Sesión: 5   |                           | Fecha: 13 de octubre de 2020   |
| Macro ciclo: 2  | Mesociclo: transformación | Micro ciclo: carga   |
| Objetivo: mejora de la resistencia aeróbica intensiva |                           |  |
| Tiempo: 2 horas                                       |                           | TSS: 147 (potencia normalizada 270 vatios aprox.)  |
| Calentamiento   | 15 min                    | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)   |
| Parte principal                                       | 90 min                    | 5-10 x (1' (80% del ftp) + 1' (<60%)) (251/188w)<br>10' pedaleo ligero (56-75%)<br>3 x (10' al ftp + 5' al <55%) (300-320w)<br>15' resistencia (56-75 %) |
| Vuelta a la calma                                     | 15 min                    | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)   |

Tabla 13: *Sesión 6*

|   |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| Sesión: 6   |                           | Fecha: 5 de enero de 2021   |
| Macro ciclo: 3  | Mesociclo: transformación | Micro ciclo: carga  |
| Objetivo: mejora de la resistencia aeróbica intensiva |                           |   |
| Tiempo: 2 horas                                       |                           | TSS: 159 (potencia normalizada 280 vatios aprox.)   |
| Calentamiento   | 15 min                    | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)  |
| Parte principal                                       | 70 min<br>20 min          | 8 x (1' (80% del ftp) + 1' (<60%)) (251/188w)<br>10' pedaleo ligero (56-75%)<br>2 x (15' al ftp + 7' al <55%) (300-320w)<br>resistencia (56-75 %) |
| Vuelta a la calma                                     | 15 min                    | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)  |

Y, por último, se detalla las 3 sesiones (tabla 14, 15 y 16) para el desarrollo y mejora de la resistencia anaeróbica extensiva. Para la mejora de la esta capacidad, la duración de las sesiones será menor con referencia a las que hemos estando realizando, ya que, al ser de mayor intensidad, serán de menor duración. El objetivo de este tipo de entrenamiento es mejorar su capacidad para correr con intensidad elevada y recuperarse rápidamente.

La diferencia entre las tres sesiones de esta capacidad condicional, aparte de que cada sesión pertenece a un macro ciclo, es el aumento de las repeticiones y el aumento del tiempo de cada repetición. Siguiendo los principios del entrenamiento, las sesiones son de forma gradual, dependiendo del momento de la temporada que nos encontremos.

Tabla 14: *Sesión 7*

| Sesión: 7   |                           | Fecha: 1 de septiembre de 2020  |
|---|---------------------------|---|
| Macro ciclo: 1  | Mesociclo: realización    | Micro ciclo: carga  |
| Objetivo: mejora de la resistencia anaeróbica extensiva |                           |   |
| Tiempo: 1 hora 41 minutos                               |                           | TSS: 124 (potencia normalizada 270 vatios aprox.)   |
| Calentamiento   | 10 Min<br>20 Min<br>8 Min | Pedaleo ligero (<55% del FTP) (< 173 w)<br>(56 - 75% del FTP)<br>2 x (1' al 76 – 90% del FTP + 1' al 60%) + 4 x (30'' al 91-105% + 30'' al 60%) |
| Parte principal   | 48 min                    | 6 x (2' al 120-130% del ftp + 2' al 60%) + 5' al 56-75%<br>3 x (1' al 130-140% del ftp + 2' al 60%) + 10' al 56-75%                             |
| Vuelta a la calma                                       | 15 min                    | Pedaleo ligero ( <55% al ftp) (< 173 w)   |

Tabla 15: *Sesión 8*

| Sesión: 8   |                           | Fecha: 10 de noviembre de 2020  |
|---|---------------------------|---|
| Macro ciclo: 2  | Mesociclo: realización    | Micro ciclo: carga  |
| Objetivo: mejora de la resistencia anaeróbica extensiva |                           |   |
| Tiempo: 2 horas   |                           | TSS: 148 (potencia normalizada 270 vatios aprox.)   |
| Calentamiento   | 10 Min<br>20 Min<br>8 Min | Pedaleo ligero (<55% del FTP) (< 173 w)<br>(56 - 75% del FTP)<br>2 x (1' al 76 – 90% del FTP + 1' al 60%) + 4 x (30'' al 91-105% + 30'' al 60%) |
| Parte principal   | 68 min                    | 8 x (2' al 120-130% del ftp + 2' al 60%) + 8' al 56-75%<br>6 x (1' al 130-140% del ftp + 2' al 60%) + 10' al 56-75%                             |
| Vuelta a la calma                                       | 15 min                    | Pedaleo ligero ( <55% al ftp) (< 173 w)   |

Y, en la última sesión, será una sesión de mantenimiento de la capacidad anaeróbica extensiva ya que corresponde al macro ciclo 3 y en esa semana tiene la primera competición dentro del primer periodo de competiciones. Esta sesión corresponde a un micro ciclo de impacto ya que al final de semana tiene su segunda competición

Tabla 16: Sesión 9

| Sesión: 9  |                           | Fecha: 20 de enero de 2020   |
|--|---------------------------|--|
| Macro ciclo: 3   | Mesociclo: transformación | Micro ciclo: impacto   |
| Objetivo: mantenimiento resistencia anaeróbica extensiva |                           |  |
| Tiempo: 1 hora 45 minutos                                |                           | TSS: 129 (potencia normalizada 270 vatios aprox.)                              |
| Calentamiento  | 10 Min                    | Pedaleo ligero (<55% del FTP) (< 173 w)  |
|  | 20 Min                    | (56 - 75% del FTP)   |
|  | 8 Min                     | 2 x (1' al 76 – 90% del FTP + 1' al 60%) + 4 x (30'' al 91-105% + 30'' al 60%) |
| Parte principal  | 21 min                    | 2 x (8 x 30'' al 120-150% del ftp + 30'' al 56-75%)                            |
|  | 30 min                    | 5' al < 55 % entre series<br>56-75 % del ftp                                   |
| Vuelta a la calma  | 15 min                    | Pedaleo ligero (<55% al ftp) (< 173 w)   |

## 6.5 Control y evaluación.

Para ver si el deportista va alcanzando los objetivos, es necesario tener un control y una evaluación de las capacidades y del estado físico del deportista. Adaptándonos a su situación económica, y no poder acceder a laboratorios, solo podremos ver posibles mejoras a través de la realización de los test FTP y los de fuerza en diferentes momentos de la planificación.

Además, también es necesario saber el estado inicial de nuestro deportista en lo que a funcionalidad se refiere, por lo es necesario saber que disfunciones presenta inicialmente para tenerlas en cuenta y prevenir las lesiones a corto y a largo plazo.

No solo se realizarían al principio, sino que también se realizarían a lo largo de la temporada en los días que se marcan en la planificación.

### 6.5.1 F.M.S.

Como ya hemos dicho, el FMS es una estrategia para detectar una disfunción temprana, una exploración del movimiento funcional. Por la tanto, antes de empezar con la planificación, sería interesante conocer si nuestro deportista presenta alguna disfunción y, en el caso de que fuese positivo, proponerle ejercicios para mejorarla y prevenirle de posibles lesiones.

La forma de puntuación de la FMS consiste en dar 1 punto cuando la persona es incapaz de realizar el patrón de movimiento, se le da 2 puntos, cuando es capaz de realizar

el movimiento, pero gracias a compensaciones, y recibe 3 puntos, cuando es capaz de hacer el patrón de movimiento.

La mayoría de los test son para valorar de forma bilateral y por lo tanto de detectar posibles asimetrías de un lado y del otro. Así pues, siempre se considerará el valor más bajo de ambos lados para el sumatorio total de 21 puntos.

Tabla 17: *Resultados del FMS*

| TEST                      |   | PUNTUACIÓN | RESULTADO FINAL | COMENTARIOS  |
|---------------------------|---|------------|-----------------|--|
| Deep squat                |   | 2          | 2               | Falta de dorsiflexión.   |
| Hurdle steep              | D | 2          | 2               | No puede sostener la alineación entre la cadera, la rodilla y el tobillo.  |
|                           | I | 2          |                 |  |
| Inline lunge              | D | 2          | 2               | No puede tocar la rodilla con el talón adelantado. Además, levanta el talón del suelo.                                     |
|                           | I | 2          |                 |  |
| Shoulder mobility         | D | 2          | 2               | Arquea la zona lumbar para compensar la falta de movilidad en el hombro.   |
|                           | I | 2          |                 |  |
| Trunk stability           |   | 3          | 3               | Realizó el movimiento en bloque.   |
| Active straight-leg raise | D | 3          | 2               | Presentaba una asimetría. En la pierna derecha presentaba una buena movilidad de la cadena posterior y en la izquierda no. |
|                           | I | 2          |                 |  |
| Rotary stability          | D | 3          | 3               | Controla las fuerzas de rotación.  |
|                           | I | 3          |                 |  |
| Puntuación total.         |   |            | 16              |  |

En la valoración al ciclista, se vio, principalmente, un problema de dorsiflexión, en la prueba del *Deep Squat*.

En el segundo test (*hurdle step*), se vio que, para poder pasar la pierna por encima de la valla compensaba llevando el peso de su cuerpo hacia su pierna de apoyo. Esto es debido a que presenta una falta de movilidad de cadera, (lo que realiza es una abducción de cadera, rotación interna de rodilla y una inversión de tobillo). Además, se vio una inclinación de las caderas perdiendo la simetría respecto a los hombros.

En el tercer test (*in line lunge*), se vio que levantaba el talón de delante y le era imposible acercar la rodilla al talón adelantado. Además, para mantener la pica en

posición vertical tenía que arquear la zona lumbar. Una vez más comprobamos la falta de movilidad en el tobillo y en la cadera.

Y en el cuarto test (*shoulder mobility*), realizaba un arqueado lumbar que era signo de una falta de movilidad de hombro.

En conclusión, el ciclista presentaba falta de movilidad de tobillo, de cadera y de hombros. Por lo tanto, en las sesiones de gimnasio, se deberá tener en cuenta dichas disfunciones a la hora de proponerle los ejercicios. Éstos deberán de adaptarse al deportista y no el deportista a los ejercicios. Por ejemplo, si en el ejercicio de sentadilla observamos compensaciones, buscar una regresión de la sentadilla para que no se observen dichas compensaciones (pasar de la *Deep Squat* a una *Box Squat*, por ejemplo).

### 6.5.2 F.T.P.

Para el cálculo del umbral de potencia, nos basaremos en la prueba de FTP. Como hemos dicho anteriormente, sería interesante realizarla no solo al principio, si no durante toda la planificación (ver planificación) para ir adaptándole las zonas de entrenamiento.

Allen y Coggan (2016) proponen la sesión que aparece a continuación para realizar el cálculo del FTP del deportista. En el anexo 4 aparece la sesión realizada por el ciclista.

Tabla 18: *Sesión de FTP.*

|                   | Tiempo           | Descripción             | % de ftp |
|-------------------|------------------|-------------------------|----------|
| Calentamiento     | 20 min           | Ritmo de resistencia    | 65       |
|                   | 3 x 1 (1 min IR) | Pedaleo rápido, 100 rpm | N/A      |
|                   | 5 min            | Pedaleo ligero          | 65       |
| Fase principal    | 5 min            | Esfuerzo máximo         | Máx.     |
|                   | 10 min           | Pedaleo ligero          | 65       |
|                   | 20 min           | Contrarreloj            | Máx.     |
| Vuelta a la calma | 10-15 min        | Pedaleo ligero          | 65       |

Nota: Extraído de Allen & Coggan (2016).

### 6.5.3 Fuerza.

En los ejercicios de fuerza general que realizará en el gimnasio, será necesario saber su fuerza máxima para adaptarle la carga en cada sesión, por lo que utilizaremos los métodos de levantamiento de pesas con la medición de 1 RM. Más concretamente

utilizaremos el protocolo descrito por Siff y Verkhoshansky. Nuestro deportista, obtuvo los siguientes datos:

- Sentadilla: 8 repeticiones de 60 kilos:  $1RM = 60/0,8054 = 74,5$  Kg.
- Press de banca: 6 Rep. de 28 Kilos:  $1RM = 28/0,8332 = 33,60$  Kg.
- Peso muerto: 7 Rep. de 40 Kilos:  $1RM = 40/0,8160 = 49,02$  Kg.
- Elevación de talones/Gemelos: 8 Rep. de 60 Kilos:  $1RM = 60/0,8054 = 74,5$  Kg.
- Press militar: 6 Rep. de 11 Kilos:  $1RM = 11/0,8332 = 13,20$  Kg.

Con estos datos podremos preparar las sesiones de fuerza en el gimnasio, con las correspondientes adaptaciones de la carga en cada momento de la planificación.

## **6.6 Discusión.**

En la elección del modelo de periodización para la temporada del deportista, hemos ido un poco más allá de cualquier modelo que pueda ser monótono y poco atractivo. El modelo seleccionado ha sido el modelo A.T.R, una propuesta de periodización de Issurin y Kaverin que se adapta a la situación de nuestro deportista.

En referencia al número de competiciones, como nuestro deportista ha estado durante año y medio sin competir, nos centraremos en realizar unos 7 meses de preparación, por eso la propuesta de un primer macrociclo de A.T.R con una mayor duración, con la idea de generar una buena base.

En cuanto al control y evaluación de las capacidades, no sólo es importante realizarlo al principio de la temporada, (para saber del nivel del que partimos), sino que también durante y al final de ella, para adaptar los entrenamientos a cada momento de la temporada y ver si se producen las adaptaciones que se desean.

Hemos optado por aquello que mejor se adapta a la situación económica, por eso, realizamos el test de FTP y los del cálculo de fuerza, ya que no podemos ir a laboratorios para realizarle otro tipo de test en laboratorio que nos aporte información más detallada.

Y destacar la importancia de valoraciones funcionales antes de proponer cualquier planificación con intención de evitar daños mayores y prevenir posibles lesiones.

## **7 REFLEXIÓN FINAL**

Las Ciencias del Deporte y de la Preparación Física del deportista están en un proceso de evolución constante. Esto se debe a que cada vez hay un mayor entendimiento a cómo el organismo se adapta a las diferentes situaciones estresantes físicas y psicológicas. Esto se puede ver en que, en los últimos años, los atletas han sido capaces de establecer nuevas marcas y nuevos récords en todos los niveles.

Esto también se debe, en mayor medida, a un adecuado proceso y a una adecuada planificación del entrenamiento deportivo. Evidentemente, los aspectos socio-afectivos y cognitivos son verdaderamente relevantes, y deben ser también considerados, además de la especificidad al deporte y el potencial de las cargas.

En referencia a la duración de cada una de las etapas en las que dividimos una temporada, hoy en día es uno de los aspectos más discutidos, pero el respeto de la individualidad, y el control constante del desarrollo de la forma deportiva serviría de orientación para determinar los tiempos en cada una.

En referencia a los modelos de entrenamiento, destacar que son solo propuestas teóricas, y que no conocemos su efectividad hasta que no sean aplicados a un caso en particular. Por lo que la planificación del entrenamiento estará condicionada, por las características del individuo; su estado de forma; las demandas del deporte; la orientación y carga de entrenamiento; el calendario de competición y todo el entorno que rodea tanto al deporte como al deportista.

Como futuros graduados de CAFD, la función de proponer planificaciones de entrenamiento va a ser una labor fundamental en nuestro día a día. Por lo que, a la hora de planificar entrenamientos deportivos, debemos tener en cuenta todas aquellas variables que puedan tener un mínimo efecto sobre el rendimiento del deportista (atendiendo a la especificidad del deporte).

Hemos de tener en cuenta y darle su merecida importancia a todos aquellos factores que engloban el entrenamiento deportivo. No solo debemos entender los sistemas energéticos, aplicar los principios del entrenamiento, o conocer las características de los modelos de periodización, sino que también deberíamos tener en cuenta las características del deportista, sus recursos materiales, económicos, laborales, localización, zonas de

entrenamiento, ... en definitiva, todos aquellos factores que permitan mejorar lo más mínimo el rendimiento del deportista.

Para finalizar, destacar lo difícil que es realizar una buena planificación y lo simple que parece a priori desde fuera. Sin embargo, me he dado cuenta que todo lo que engloba al deportista es significativo. Como entrenadores, debemos ser conscientes de la importancia de controlar todos aquellos factores que puedan contribuir en la mejora del rendimiento, pero también debemos ser conscientes de que todo no se puede controlar de la mejor forma posible porque muchas situaciones que vive el deportista no dependen de nosotros.

En definitiva, una adecuada monitorización de los factores del entrenamiento por parte del entrenador junto a una correcta combinación con los factores externos que no dependen del entrenamiento, llevará al deportista a alcanzar su objetivo propuesto tanto a corto como a largo plazo.

## 8 **BIBLIOGRAFÍA**

- Aagaard, P., Andersen, J. L., Bennekou, M., Larsson, B., Olesen, J. L., Crameri, R., Magnusson, S. P., & Kjaer, M. (2011). Effects of resistance training on endurance capacity and muscle fiber composition in young top-level cyclists: Concurrent resistance and endurance training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(6), 298-307. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01283.x>
- Allen, H., & Coggan, A. (2016). *Entrenar y correr con potenciómetro*. Badalona, España: Paidotribo.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). *Periodización: Teoría y metodología del entrenamiento*. (2019.<sup>a</sup> ed.). Madrid, España: Tutor, S.A.
- Boyle, M. (2011). *Advances in Functional Training: Training Techniques for Coaches, Personal Trainers and Athletes* (Edición: uk). Lotus Publishing.
- Brooks, G. A., Fahey, T. D., & White, T. P. (2004). *Exercise physiology: Human bioenergetics and its applications* (Edición 4). Boston: McGraw-Hill Education.
- Castellote, J. M. (1986). *Biomecánica de la extremidad inferior en el ciclista*. Archivos de Medicina del Deporte. [http://femede.es/documentos/Biomec\\_ciclismo\\_233\\_11.pdf](http://femede.es/documentos/Biomec_ciclismo_233_11.pdf)
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014a). Functional movement screening: The use of fundamental movements as an assessment of function - Part 1. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396-409.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014b). Functional movement screening: The use of fundamental movements as an assessment of function - Part 2. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(4), 549-563.
- Costa, I. A. (2013). *Los modelos de planificación del entrenamiento deportivo del siglo XX*. 3, 8.

- Coyle, E. F., Coggan, A. R., Hopper, M. K., & Walters, T. J. (1988). Determinants of endurance in well-trained cyclists. *Journal of Applied Physiology*, *64*(6), 2622-2630. <https://doi.org/10.1152/jappl.1988.64.6.2622>
- Dal Monte, A. (1983). *The functional values of sport*. Florencia, Italia: Sansoni.
- Hawley, J., Myburgh, K. H., Noakes, T. D., & Dennis, S. C. (1997). Training techniques to improve fatigue resistance and enhance endurance performance. *Journal of Sports Sciences*, *15*(3), 325-333. <https://doi.org/10.1080/026404197367335>
- Herbert, R. D., & Gabriel, M. (2002). Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: Systematic review. *BMJ*, *325*, 468. <https://doi.org/10.1136/bmj.325.7362.468>
- Hernandez Díaz, P. E. (2007). *Flexibilidad Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento*. (p. 23). <http://www.sobreentrenamiento.com/PublicCE/Home.asp>
- Howald, H., Hoppeler, H., Claassen, H., Mathieu, O., & Straub, R. (1985). Influences of endurance training on the ultrastructural composition of the different muscle fiber types in humans. *Pflugers Archiv: European Journal of Physiology*, *403*(4), 369-376. <https://doi.org/10.1007/bf00589248>
- Kentta, G., & Hassmen, P. (1998). *Overtraining and recovery. A conceptual model*. [https://www.researchgate.net/publication/13545392\\_Overtraining\\_and\\_recovery\\_A\\_conceptual\\_model](https://www.researchgate.net/publication/13545392_Overtraining_and_recovery_A_conceptual_model)
- Maughan, R. J., & Gleeson, M. (2010). *The Biochemical Basis of Sports Performance*. New York, EE.UU: OUP Oxford.
- Padilla, J. R. (2017). *Planificación del Entrenamiento Deportivo*. Venezuela: Editorial Episteme.
- Rønnestad, B. R., Hansen, E. A., & Raastad, T. (2010a). Effect of heavy strength training on thigh muscle cross-sectional area, performance determinants, and performance

- in well-trained cyclists. *European Journal of Applied Physiology*, *108*(5), 965-975. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1307-z>
- Rønnestad, B. R., Hansen, E. A., & Raastad, T. (2010b). In-season strength maintenance training increases well-trained cyclists' performance. *European Journal of Applied Physiology*, *110*(6), 1269-1282. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1622-4>
- Shellock, F. G., & Prentice, W. E. (1985). Warming-Up and Stretching for Improved Physical Performance and Prevention of Sports-Related Injuries: *Sports Medicine*, *2*(4), 267-278. <https://doi.org/10.2165/00007256-198502040-00004>
- Siff, M. C., & Verkhoshansky, Y. V. (2018). *Superentrenamiento* (2nd ed.). Barcelona, España: Paidotribo.
- Stone, M. H., Stone, M., & Sands, W. A. (2007). *Principles and Practice of Resistance Training*. Illinois, EE.UU: Human Kinetics Publishers.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona, España: Paidotribo.



## 9 ANEXOS

Anexo 1: Ficha de la entrevista inicial.

### **ENTRENADOR DEPORTIVO SERGIO QUILES GUAITA**

|       |  |  |  |
|-------|--|--|--|
| FECHA |  |  |  |
|-------|--|--|--|

|                    |  |        |  |
|--------------------|--|--------|--|
| Nombre y apellidos |  |        |  |
| Edad               |  | NIF    |  |
| Localidad          |  |        |  |
| Teléfono           |  | e-mail |  |
| Peso y Talla       |  |        |  |

### **DIAGNÓSTICO**

1. Motivo por el cual ha venido:

---

---

2. Historia deportiva:

---

---

3. Lesiones durante los últimos años:

---

---

4. Recursos materiales de los que dispone:

---

---

5. Localización (zonas de entrenamiento):

---

---

6. Disponibilidad horaria:

---

---

7. Objetivos que desea cumplir:

---

---

8. Comentarios:

---

Anexo 2: Hoja de los horarios del ciclista.

| Horario | Lunes      | Martes     | Miércoles  | Jueves     | Viernes    | Sábado     | Domingo    |
|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 7:00h   | Descansar  | Descansar  | Descansar  | Descansar  | Descansar  | Descansar  | Descansar  |
| 8:00h   | Levantarse | Levantarse | Levantarse | Levantarse | Levantarse | Levantarse | Levantarse |
| 9:00h   | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      |
| 10:00h  | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      |
| 11:00h  | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      |
| 12:00h  | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      | Libre      |
| 13:00h  | Comer      | Comer      | Comer      | Comer      | Comer      | Libre      | Libre      |
| 14:00h  | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Comer      | Comer      |
| 15:00h  | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Libre      | Libre      |
| 16:00h  | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Libre      | Libre      |
| 17:00h  | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Libre      | Libre      |
| 18:00h  | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Libre      | Libre      |
| 19:00h  | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Libre      | Libre      |
| 20:00h  | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Libre      | Libre      |
| 21:00h  | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Trabaja    | Libre      | Libre      |
| 22:00h  | Cenar      | Cenar      | Cenar      | Cenar      | Cenar      | Cenar      | Cenar      |
| 23:00h  | Descansar  | Descansar  | Descansar  | Descansar  | Descansar  | Descansar  | Descansar  |

Anexo 3: Tabla de perfil de potencia.

|  | 5 s   | 1 min | 5 min | FTP  |
|--|-------|-------|-------|------|
| Clase mundial (por ejemplo, profesional internacional) | 25,18 | 11,50 | 7,60  | 6,40 |
|  | 24,88 | 11,39 | 7,50  | 6,31 |
|  | 24,59 | 11,27 | 7,39  | 6,22 |
|  | 24,29 | 11,16 | 7,29  | 6,13 |
|  | 24,00 | 11,04 | 7,19  | 6,04 |
|  | 23,70 | 10,93 | 7,08  | 5,96 |
|  | 23,40 | 10,81 | 6,98  | 5,87 |
|  | 23,11 | 10,70 | 6,88  | 5,78 |
|  | 22,81 | 10,58 | 6,77  | 5,69 |
|  | 22,51 | 10,47 | 6,67  | 5,60 |
| Excepcional (por ejemplo, profesional nacional)        | 22,22 | 10,35 | 6,57  | 5,51 |
|  | 21,92 | 10,24 | 6,46  | 5,42 |
|  | 21,63 | 10,12 | 6,36  | 5,33 |
|  | 21,33 | 10,01 | 6,26  | 5,24 |
|  | 21,03 | 9,89  | 6,15  | 5,15 |
| Excelente (por ejemplo, categoría I)                   | 20,74 | 9,78  | 6,05  | 5,07 |
|  | 20,44 | 9,66  | 5,95  | 4,98 |
|  | 20,15 | 9,55  | 5,84  | 4,89 |
|  | 19,85 | 9,43  | 5,74  | 4,80 |
|  | 19,55 | 9,32  | 5,64  | 4,71 |
|  | 19,26 | 9,20  | 5,53  | 4,62 |
|  | 18,96 | 9,09  | 5,43  | 4,53 |
| Muy bueno (por ejemplo, categoría II)                  | 18,66 | 8,97  | 5,33  | 4,44 |
|  | 18,37 | 8,86  | 5,22  | 4,35 |
|  | 18,07 | 8,74  | 5,12  | 4,27 |
|  | 17,78 | 8,63  | 5,01  | 4,18 |
|  | 17,48 | 8,51  | 4,91  | 4,09 |
| Bueno (por ejemplo, categoría III)                     | 17,18 | 8,40  | 4,81  | 4,00 |
|  | 16,89 | 8,28  | 4,70  | 3,91 |
|  | 16,59 | 8,17  | 4,60  | 3,82 |
|  | 16,29 | 8,05  | 4,50  | 3,73 |
|  | 16,00 | 7,94  | 4,39  | 3,64 |
| Moderado (por ejemplo, categoría IV)                   | 15,70 | 7,82  | 4,29  | 3,55 |
|  | 15,41 | 7,71  | 4,19  | 3,47 |
|  | 15,11 | 7,59  | 4,08  | 3,38 |
|  | 14,81 | 7,48  | 3,98  | 3,29 |
|  | 14,52 | 7,36  | 3,88  | 3,20 |
| Principiante (por ejemplo, categoría V)                | 14,22 | 7,25  | 3,77  | 3,11 |
|  | 13,93 | 7,13  | 3,67  | 3,02 |
|  | 13,63 | 7,02  | 3,57  | 2,93 |
|  | 13,33 | 6,90  | 3,46  | 2,84 |
|  | 13,04 | 6,79  | 3,36  | 2,75 |
| Sin entrenar (no competidor)                           | 12,74 | 6,67  | 3,26  | 2,66 |
|  | 12,44 | 6,56  | 3,15  | 2,58 |
|  | 12,15 | 6,44  | 3,05  | 2,49 |
|  | 11,85 | 6,33  | 2,95  | 2,40 |
|  | 11,56 | 6,21  | 2,84  | 2,31 |
|  | 11,26 | 6,10  | 2,74  | 2,22 |
|  | 10,96 | 5,99  | 2,64  | 2,13 |
| 10,67  | 5,87  | 2,53  | 2,04  |      |
| 10,37  | 5,76  | 2,43  | 1,95  |      |
| 10,08  | 5,64  | 2,33  | 1,86  |      |

## Anexo 4: Sesión del FTP del ciclista.

