



---

**Universidad de Valladolid**

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SORIA

Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

TRABAJO FIN DE GRADO

**Planificación de la temporada competitiva 2024 en una triatleta femenina de nivel internacional**

Presentado por D. Jorge Botija de Peña

Tutelado por Dr. Miguel Ramírez Jimenez

Julio 2024



## RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) desarrolla una planificación anual detallada y personalizada para una triatleta femenina de nivel internacional, cuyo objetivo es maximizar su rendimiento durante la temporada competitiva 2024. La planificación se basa en el modelo de bloques ATR, que permite una estructura progresiva y adaptable del entrenamiento, para asegurar el rendimiento óptimo y la salud de la deportista.

El triatlón es un deporte que concentra tres disciplinas, natación, ciclismo y carrera a pie, lo que lo convierte en un deporte altamente complejo y exigente en términos de planificación y entrenamiento.

El trabajo comienza con un marco teórico exhaustivo que aborda varios aspectos clave del triatlón. Seguidamente, se incluye una descripción detallada de la triatleta, destacando sus características personales, fisiológicas y deportivas, y recursos. También se muestran las pruebas de valoración periódicas que se le realizarán para ajustar las cargas de entrenamiento y asegurar que la planificación sea adecuada a las necesidades individuales de la atleta, finalizando con el diseño de la planificación.

En conclusión, este TFG presenta una planificación anual integral y personalizada para una triatleta femenina de nivel internacional, utilizando el modelo de bloques ATR. Al equilibrar adecuadamente las cargas de trabajo y las estrategias de recuperación, se busca maximizar el rendimiento de la atleta durante la temporada 2024, asegurando al mismo tiempo su salud y bienestar. Esta planificación detallada es ideal para alcanzar el éxito competitivo, proporcionando una guía clara y basada en la evidencia para la preparación óptima de la deportista.

**Palabras clave:** Triatlón; fémica; planificación; rendimiento; salud.

## ABSTRACT

This TFG develops a detailed and personalized annual planning for an international-level female triathlete, aiming to maximize her performance during the 2024 competitive season. The planning is based on the ATR model, which allows for a progressive and adaptable training structure to ensure optimal performance and athlete health.

Triathlon combines swimming, cycling, and running, making it a highly complex and demanding sport in terms of planning and training.

The thesis begins with a comprehensive theoretical framework addressing various key aspects of triathlon. It includes a detailed description of the triathlete, highlighting her personal, physiological, and athletic characteristics, as well as resources. Periodic assessment tests are also outlined to adjust training loads and ensure that the planning meets the athlete's individual needs, culminating in the design of the training plan.

In conclusion, this TFG presents a comprehensive and personalized annual plan for an international-level female triathlete, utilizing the ATR model. By properly balancing workloads and recovery strategies, the aim is to maximize the athlete's performance during the 2024 season while ensuring her health and well-being. This detailed planning is essential for achieving competitive success, providing a clear and evidence-based guide for optimal athlete preparation.

**Key words:** Triathlon; female; planning; performance; health.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
1. Introducción .....	6
2. Marco teórico.....	8
2.1. El deporte triatlón.....	8
2.2. Modalidades.....	9
2.3. Factores de rendimiento del triatlón.....	11
2.4. Modelos de planificación del entrenamiento en el triatlón.....	17
3. Objetivos .....	21
3.1. Objetivos generales .....	21
3.2. Objetivos específicos .....	21
4. Propuesta de optimización de la deportista.....	22
4.1. Características personales.....	22
4.2. Características deportivas.....	23
4.3. Características fisiológicas.....	24
4.4. Recursos y medios de entrenamiento.....	25
4.5. Objetivos competitivos del entrenamiento.....	28
4.6. Objetivos físico-fisiológicos del entrenamiento .....	28
4.7. Lesiones.....	29
5. Pruebas de valoración.....	30
6. Calendario de competición .....	35
7. Elección del modelo de periodización .....	37
8. Estrategias de recuperación .....	43
9. Estructuración de las fases del entrenamiento .....	45
9.1. Ejemplo de la programación de una sesión .....	49
10. Conclusiones .....	51
11. Limitaciones de la intervención.....	53
12. Referencias bibliográficas .....	54

## 1. Introducción

El triatlón es una disciplina deportiva que junta tres deportes de resistencia: natación, ciclismo y carrera a pie, los cuales se realizan de forma ininterrumpida. El cambio de segmento se produce en las denominadas transiciones, donde el deportista debe cambiar de material sin que el cronómetro se detenga. Desde su incorporación en los Juegos Olímpicos de Sídney 2000, el triatlón ha ganado considerable popularidad y ha evolucionado hasta convertirse en una de las pruebas más exigentes y competitivas del deporte moderno. Las triatletas de nivel internacional deben mantener un alto nivel de rendimiento a lo largo de la temporada, que incluye múltiples competiciones de diversa índole y nivel de exigencia (Strock et al., 2006).

La planificación de la temporada competitiva es crucial para maximizar el rendimiento de las triatletas y minimizar el riesgo de lesiones. Dicha planificación debe considerar múltiples factores, como la periodización del entrenamiento, la gestión de la carga de trabajo, la nutrición, la recuperación y el manejo del estrés competitivo. Además, en el caso de triatletas de nivel internacional, es vital tener en cuenta los requisitos específicos de las competiciones más importantes, que a menudo implican viajes largos, la adaptación a diferentes condiciones climáticas y horarios muy variados.

El presente Trabajo de Fin de Grado se centra en la elaboración de una propuesta de intervención práctica para la planificación de la temporada competitiva 2024 de una triatleta femenina de nivel internacional. Este trabajo tiene como objetivo el diseñar un plan de entrenamiento integral y personalizado que maximice el rendimiento de la atleta en las competiciones clave del año, garantizando una progresión adecuada y una óptima gestión de la carga de trabajo.

Para llevar a cabo esta propuesta, se ha realizado un análisis detallado de las características específicas del triatlón en las modalidades que la atleta compite, que son la de Supersprint (300 metros de natación, de 8 a 10 kilómetros de ciclismo y 2,5 kilómetros de carrera), Sprint (750 metros de natación, 20 kilómetros de ciclismo y 5 kilómetros de carrera) y Distancia Olímpica (1.5 km nadando, 40 km en bici y 10 km corriendo), así como de las demandas físicas, técnicas y psicológicas que enfrentan las triatletas de élite.

Se han usado las metodologías de entrenamiento más avanzadas y las estrategias de periodización que se utilizan en el ámbito del alto rendimiento, observadas en el periodo de prácticas externas en el Club Triatlón Soriano. Además, se ha considerado el calendario de competiciones y se han identificado los eventos más relevantes para la temporada 2024.

El resultado es una propuesta de planificación que no solo busca mejorar el rendimiento competitivo, sino también impulsar la salud y el bienestar general de la triatleta, asegurando un equilibrio adecuado entre entrenamiento, competición y recuperación. Con este trabajo final de grado (TFG) pretende contribuir al conocimiento y desarrollo de estrategias de entrenamiento en triatlón, proporcionando una herramienta práctica y eficaz para entrenadores y deportistas en su búsqueda de la excelencia deportiva.

## 2. Marco teórico

### 2.1. El deporte triatlón

El triatlón es un deporte de resistencia que combina tres disciplinas: natación, ciclismo y carrera a pie, realizadas en ese orden y sin interrupción entre ellas. Este deporte comenzó a popularizarse a finales del siglo veinte, y ha sido parte de los Juegos Olímpicos desde Sídney 2000. El objetivo del triatleta es terminar el recorrido en el menor tiempo posible, lo que requiere una combinación de habilidades en las tres disciplinas, además de una excelente gestión del esfuerzo y la nutrición (Triathlon, s. f.).

El triatlón moderno se originó en la década de 1970 en San Diego, California. La primera competencia registrada tuvo lugar en 1974 y fue organizada por el San Diego Track Club. Sin embargo, el evento que realmente capturó la atención internacional fue el Ironman de Hawái, creado en 1978. Este evento extremo incluye una natación de 3.86 km, un recorrido en bicicleta de 180.25 km y una maratón completa de 42.20 km (Triathlon, s. f.).

- *DISCIPLINAS*

- NATACIÓN

La natación en triatlón generalmente se realiza en aguas abiertas, aunque también puede tener lugar en piscinas. La distancia varía según el tipo de evento: desde los 300 metros en un supersprint hasta 3.86 km en un Ironman. Los triatletas deben ser competentes en técnicas de natación y en habilidades específicas de aguas abiertas, como la orientación y la adaptación a corrientes.

- CICLISMO

El segmento de ciclismo puede variar desde 10 km en un supersprint hasta 180 km en un Ironman. Los triatletas deben manejar estrategias de pacing y ahorro de energía, además de enfrentarse a desafíos como la aerodinámica, la nutrición y la hidratación mientras están en movimiento.

- CARRERA

La última etapa es la carrera a pie, que puede ir desde 2,5 km en un supersprint hasta una maratón completa en un Ironman. Después de la fatiga acumulada en los

segmentos anteriores, los triatletas necesitan una excelente gestión del esfuerzo y técnicas de carrera eficientes.

El entrenamiento de este deporte es muy complejo, tanto para el atleta como para el entrenador. En el alto nivel la constancia y la dedicación completa al entrenamiento es básico para poder rendir de manera correcta (Friel, 2012).

Al combinar tres modalidades diferentes, se deben realizar una serie de transiciones (T1 de natación a ciclismo y T2 de ciclismo a carrera) para cambiar de deportes, siendo unos momentos muy críticos del triatlón. La eficiencia en estas transiciones puede ahorrar un tiempo valioso, por lo que los triatletas practican métodos para cambiar rápidamente de equipo y ajustar su mentalidad al siguiente segmento (Friel, 2012).

La nutrición también es esencial para mantener el rendimiento durante las largas horas de competencia. Los triatletas deben equilibrar carbohidratos, proteínas y grasas, además de hidratarse adecuadamente. La recuperación también es crucial, incluyendo técnicas como el descanso activo, la fisioterapia y la alimentación post-competencia (Roldán Soto, 2021).

## 2.2. Modalidades

**Tabla 1. Distancias de las diferentes modalidades del triatlón (km) adaptadas de (Bentley et al., 2002).**

EVENTO	DISTANCIA	NATACIÓN	CICLISMO	CARRERA
LARGO	IRONMAN	3.8	180	42
	MEDIA DISTANCIA	2.5	80	20
CORTO	DISTANCIA OLÍMPICA	1.5	40	10
	SPRINT	0.75	20	5
	SUPERSPRINT	0.3	10	2.5

Nuestra triatleta, solo compite en las distancias cortas, es decir, en las distancias de supersprint, sprint y distancia olímpica. A continuación, se mostrará un análisis de las diferentes modalidades del triatlón en las que nuestra deportista compite:

### **2.2.1. Supersprint**

Se trata de la modalidad más corta y rápida en este deporte. Los atletas deben de realizar un recorrido de **300 m de natación, 10 km de ciclismo y 2,5 km de carrera**, pudiendo variar ligeramente las distancias.

Esta modalidad surgió para ofrecer una mayor intensidad y emoción a la prueba, tanto para atletas como espectadores, promoviendo más este deporte y haciéndolo más vistoso para el público. Este tipo de pruebas es ideal para principiantes debido a su accesibilidad y corta distancia, pero también es muy popular entre los profesionales siendo una de las modalidades utilizadas en la Liga Nacional de clubes de triatlón (Vega Valera, 2017).

En competición cuenta con diferentes sub-modalidades como la contrarreloj individual, contrarreloj por equipos, 2x2... Haciendo la prueba aún más apetecible para el corredor y el espectador.

Los tiempos varían según las condiciones climáticas, la ortografía, y otros factores. En deportistas de alto nivel, como el caso de la nuestra, los tiempos esperados son aproximadamente de 4 a 6 minutos para la natación, de 8 a 10 minutos para el ciclismo, y de 6 a 8 minutos para la carrera a pie, sumando un total de 20-25 minutos en conjunto.

### **2.2.2. Sprint**

La modalidad del sprint se trata también de una modalidad corta e intensa, pero no tanto como la del supersprint. Cuenta con un circuito de, **750 metros de natación, 20 kilómetros de ciclismo y 5 kilómetros de carrera**. Al ser una prueba más entretenida y vistosa para el público, es junto al supersprint, la segunda modalidad utilizada en la Liga Nacional de triatlón.

Al igual que el supersprint, en competición, cuenta con diferentes sub-modalidades como la contrarreloj individual, contrarreloj por equipos, 2x2... Haciendo la prueba aún más apetecible para el corredor y el espectador.

Los tiempos van a depender de la climatología, la ortografía, etc. Pero en deportistas de alto nivel, como es el caso de la nuestra, hablamos de un tiempo total de 1 hora-

1 hora y 10 min aproximadamente. Tiempos de entre 10 y 12 minutos en el agua, 34 y 36 minutos en el ciclismo y, 17 y 19 minutos en la carrera a pie.

### **2.2.3. Distancia olímpica**

La última modalidad en la que nuestra triatleta compite se trata de la distancia olímpica, la distancia más reconocida en este deporte, cuyo recorrido cuenta con las distancias de **1.5 km nadando, 40 km en bici y 10 km corriendo**.

El triatlón olímpico hizo su debut en los Juegos Olímpicos de Sídney en el año 2000. Desde entonces, ha crecido en popularidad y se ha consolidado como una prueba fija en el calendario olímpico.

Es una prueba mucho menos explosiva que las anteriores dado el incremento de las distancias, por lo que los factores de rendimiento serán también diferentes.

Los tiempos varían según las condiciones climáticas, la ortografía, y otros factores. En deportistas de alto nivel, como el caso de la nuestra, los tiempos esperados son aproximadamente de 17 a 19 minutos para la natación, de 50 a 55 minutos para el ciclismo, y de 30 a 32 minutos para la carrera a pie, sumando un total de 90-110 minutos en conjunto.

## **2.3. Factores de rendimiento del triatlón**

Nuestra triatleta compite en tres distancias, de las cuales dos de ellas son muy similares en cuanto a los factores de rendimiento, sin embargo, en la distancia olímpica cambia algunos de ellos.

A pesar de que las modalidades que va a realizar la atleta presentan diferentes factores de rendimiento, se indicarán todos ellos de una manera general debido a la similitud inherente entre ellos. Los factores de rendimiento serían los siguientes:

### **2.3.1. Umbral aeróbico (R1)**

El umbral aeróbico se define como la intensidad de ejercicio en la cual el metabolismo aeróbico ya no es suficiente por sí solo para satisfacer las demandas energéticas del músculo activo, requiriendo la contribución de las fuentes de energía anaeróbica (Holloszy & Coyle, 1984). En esta fase, la producción de energía anaeróbica es

mínima, resultando en una baja acumulación de acidez (H+) y estabilidad metabólica. En general, para la mayoría de los individuos entrenados, la intensidad del umbral aeróbico se encuentra entre el 65-75% del VO<sub>2</sub>max y entre el 75-85% de su umbral anaeróbico (Naimark et al., 1964).

Nuestra deportista durante la carrera pasa por diferentes intensidades tratando de mantenerse entre el umbral aeróbico y el anaeróbico. Lo ideal sería que la deportista aguantara lo más próximo al umbral anaeróbico, pero esto dependerá de la táctica que se utilice. Por ejemplo, en el segmento de ciclismo la intensidad sería interesante que se aproximara al umbral aeróbico, para así mantener las reservas de glucógeno y poder utilizarlos más tarde en momentos más determinantes donde la atleta se aproxima más al umbral anaeróbico.

La velocidad crítica de nado y el umbral funcional de potencia, que se tratan de las velocidades máximas que un atleta puede mantener durante un periodo prolongado de una manera constante en su disciplina correspondiente, están estrechamente relacionadas con este hito fisiológico.

### ***2.3.2. Umbral anaeróbico (R2)***

Es el nivel de esfuerzo en el que el oxígeno entregado a los músculos activos no es suficiente para satisfacer las demandas energéticas, lo que provoca que la glucólisis anaeróbica empiece a desempeñar un papel crucial en la producción de ATP (aproximadamente 5-7% del total de energía) y sature el sistema de amortiguación del bicarbonato (Del Coso et al., 2009). Esta condición se presenta en la mayoría de los individuos entrenados cuando alcanzan entre el 75-85% de su VO<sub>2</sub> máximo (Wasserman et al., 1987).

Este hito se considera muy importante ya que nuestra deportista se suele encontrar a esta intensidad durante la competición. Por lo que se debe de mantener el umbral anaeróbico lo más alto posible para que esté alineado con el nivel más alto del VO<sub>2</sub>max.

### ***2.3.3. Máximo estado estable de lactato (MLSS)***

En la modalidad de distancia olímpica, un factor clave es el Nivel Máximo de Estado Estable de Lactato (MLSS). Este parámetro se utiliza para evaluar el umbral

anaeróbico y representa la intensidad máxima a la que un atleta puede ejercitarse durante un período prolongado sin un aumento significativo en los niveles de lactato en sangre (Faude et al., 2009). Lo óptimo es que el deportista se mantenga lo más cerca posible a su MLSS sin excederlo en ningún momento (Jones & Carter, 2000).

#### **2.3.4. Consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max)**

Se trata de un hito fisiológico que representa el punto en el que los procesos aeróbicos de generación de energía alcanzan su capacidad máxima. A partir de este punto, cualquier aumento adicional en la carga de ejercicio dependerá en mayor medida del metabolismo anaeróbico. El glucógeno actúa como la fuente primaria de energía, y la contribución del metabolismo se distribuye aproximadamente en un 65% aeróbico y un 35% anaeróbico (García-Pallarés et al., 2009).

Este factor es crucial porque durante la competición, existen momentos en los cuales, a pesar de intentar no superar el umbral anaeróbico, el deportista se acerca significativamente al Vo<sub>2</sub>max e incluso podría sobrepasarlo. Suele ser en momentos en los que la atleta debe aumentar el ritmo para ganar alguna posición en la salida o poder alcanzar a un grupo por delante (Lucía et al., 2000).

#### **2.3.5. Capacidad anaeróbica Láctica (R3)**

Es la cantidad total de ATP que tras un esfuerzo de máxima intensidad se puede resintetizar hasta el agotamiento (López Calbet & Martín Rico, 2023). La duración del esfuerzo máximo suele rondar 30"-1'. El consumo energético proviene exclusivamente del glucógeno muscular por la vía de la glucólisis anaeróbica, además de terminar prácticamente las reservas de fosfocreatina y reducir significativamente las reservas de ATP localizadas en las fibras musculares activas (Pallarés & Morán-Navarro, 2012).

Al igual que el Vo<sub>2</sub>max, los momentos en los que se alcanzan estas intensidades en competición son muy breves y poco frecuentes. Sin embargo, son cruciales para los ataques que se realizan durante la natación y el ciclismo.

**Tabla 2. Objetivos de las zonas de entrenamientos aeróbicas adaptado de (Pallarés & Morán-Navarro, 2012).**

R0	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acondicionar adecuadamente al deportista para la actividad principal de la sesión.</li> <li>○ Facilitar la recuperación del organismo entre esfuerzos, incluyendo la eliminación de desechos metabólicos, la disminución de la temperatura corporal central y la reposición de los depósitos de energía.</li> </ul>
R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Incrementar la eficiencia del sistema aeróbico.</li> <li>○ Perfeccionar la capacidad para mantener esfuerzos aeróbicos largos mejorando la oxidación de grasas y aumentando sus reservas</li> </ul>
R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados en condiciones de máximo estado estable.</li> <li>○ Mejorar la oxidación del glucógeno y sus depósitos.</li> </ul>
R3	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Incrementar la capacidad del deportista para mantener esfuerzos aeróbicos prolongados cuando se encuentra cerca del umbral anaeróbico.</li> <li>○ Potenciar la capacidad del sistema glucolítico anaeróbico.</li> </ul>
R3+	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Incrementar la capacidad del deportista para mantener esfuerzos en condiciones cercanas o iguales al VO<sub>2</sub>máx.</li> <li>○ Optimizar el consumo máximo de oxígeno.</li> </ul>
R4	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumentar la capacidad del organismo para manejar elevadas concentraciones de acidosis metabólica mediante la acción del sistema buffer.</li> <li>○ Incrementar la capacidad glucolítica mediante la potenciación de las enzimas glucolíticas.</li> </ul>
R5	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumentar la producción máxima de energía utilizando la ruta glucolítica anaeróbica.</li> <li>○ Mejorar la capacidad de almacenamiento de fosfágenos de alta energía.</li> </ul>
R6	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumentar la producción de energía sin oxígeno utilizando fosfágenos de alta energía para impulsar la capacidad anaeróbica aláctica.</li> <li>○ Desarrollar la velocidad máxima mediante entrenamientos específicos de sprint y explosividad.</li> <li>○ Incorporar entrenamientos de velocidad resistida y asistida para mejorar la aceleración y la resistencia en situaciones de sprint.</li> </ul>

### **2.3.6. Eficiencia energética (Economía)**

Es crucial considerar tanto la eficiencia aeróbico-anaeróbica, que implica mantener la velocidad entre el umbral anaeróbico y la velocidad máxima aeróbica (VAM), como la eficiencia aeróbica pura, que implica mantener la velocidad por debajo del umbral anaeróbico (Bentley et al., 2007).

La eficiencia en los movimientos es de gran importancia para mantener una producción elevada de energía a lo largo de períodos extensos. En este contexto, la técnica desempeña un papel fundamental, ya que una ejecución adecuada no solo optimiza el uso de energía, sino que también mejora el rendimiento y reduce la fatiga. Este aspecto es especialmente relevante en la natación, donde la precisión y la economía de los movimientos son esenciales para alcanzar y mantener un alto nivel de rendimiento durante el entrenamiento y las competencias. (O'Toole & Douglas, 1995).

### **2.3.7. Fuerza**

Desde el punto de vista del rendimiento físico, el desarrollo de la fuerza es uno de los factores determinantes del rendimiento deportivo (González Badillo, 2000).

La fuerza es un hito fisiológico esencial en el triatlón, por lo que el implementarlo en la planificación será algo crucial. La fuerza máxima, la fuerza explosiva y la reactiva, definidas más abajo, se deberán de trabajar en conjunto para poder lograr el máximo rendimiento. Gracias al trabajo de estas capacidades, se mejorará la economía y la potencia muscular debido a la mejora de los factores morfológicos, rigidez musculotendinosa, un mayor reclutamiento de unidades motoras y la mejora intramuscular e intermuscular. Esto permite a los atletas mantener un rendimiento constante y eficiente a lo largo de las tres disciplinas (Beattie et al., 2014).

- *Fuerza máxima*

Se trata de la máxima fuerza voluntaria que un cuerpo está capacitado para realizar en un movimiento (Manso et al., 1996).

- *Fuerza explosiva*

La fuerza explosiva se define por la cantidad de fuerza que se puede generar en relación con el tiempo necesario para producirla (Badillo, 2000).

- *Fuerza reactiva*

La fuerza reactiva es la capacidad del músculo para generar una contracción rápida y potente después de un estiramiento. Este tipo de fuerza se apoya principalmente en el ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA), donde la energía elástica almacenada durante el estiramiento previo es liberada durante la contracción muscular (Nicol et al., 2006).

### **2.3.8. Táctica**

La táctica en el triatlón es fundamental para maximizar el rendimiento y minimizar el desgaste físico a lo largo de las tres disciplinas: natación, ciclismo y carrera a pie. Es esencial distribuir el esfuerzo de manera equilibrada para evitar agotarse antes de tiempo. Los triatletas deben ser capaces de medir su intensidad en cada segmento para mantener un rendimiento óptimo a lo largo de toda la competencia.

Durante la natación, la posición en el grupo puede tener un gran impacto. Nadar en el grupo correcto permite ahorrar energía debido a la reducción de la resistencia del agua. Además, la táctica de salida, el control del ritmo y la navegación precisa son vitales para evitar desvíos y conservar energía

En el segmento de ciclismo, la táctica incluye el uso eficiente de la bicicleta, mantener una cadencia y potencia adecuadas, y la elección correcta de los momentos para hidratarse y alimentarse. En competiciones sin drafting (donde no se permite ir detrás de otro ciclista para reducir resistencia), es crucial gestionar bien el esfuerzo personal. En carreras con drafting permitido, la posición en el pelotón y la colaboración con otros ciclistas pueden ser decisivas (Hauswirth et al., 2001).

La última etapa de carrera es frecuentemente la más desafiante debido a la fatiga acumulada. Aquí, la táctica incluye el ritmo adecuado desde el inicio, la hidratación y la nutrición continua, y la capacidad para acelerar en los momentos finales si fuera necesario (Bentley et al., 2002).

Las transiciones, sobre todo en las distancias cortas de supersprint y sprint, son determinantes, por lo que se deben realizar de una manera correcta y rápida, evitando incumplir las normas para que no nos sancionen con el penalti. Una transición eficiente puede ahorrar valiosos segundos o minutos. La organización del equipo y la práctica de transiciones rápidas son cruciales.

### **2.3.9. Técnica**

El triatlón se trata de un deporte que combina tres modalidades diferentes, y el dominar técnicamente todas ellas es un trabajo bastante complejo. Si la deportista es capaz de ser técnicamente buena en cada segmento, el lograr un rendimiento óptimo será mucho más sencillo.

La natación es la modalidad más compleja para adquirir una buena técnica. El reglamento del segmento de natación permite una técnica de nado libre, por lo que el más utilizado y recomendado se trata del estilo de crol, ya que es el más rápida y económico (Chamorro Lema, 2013). La mayoría de las competiciones se realizan en aguas abiertas, por lo que la deportista debe controlar bien la técnica de orientación, cambios de ritmo y dirección, además de tener en cuenta el uso del neopreno (Gay et al., 2020). También la frecuencia de brazadas, amplitud, coordinación de pies y brazos, el rolido, recobro, y la observación del viento y corrientes será determinante (Sp et al., 2010).

En el segmento de bici la deportista debe saber llevar una buena cadencia de pedaleo para no malgastar energía, dominar bien la frenada de la bici, trazado de curvas, zonas de descenso, y llevar una buena posición aerodinámica. En cuanto a la técnica grupal, el poder colocarse a rueda de compañeros o rivales, dar relevos, realizar ataques, abanicos, y el rodar en pelotón, son aspectos muy importantes a la hora de competir (Cejuela Anta, 2006).

Por último, el segmento de carrera, considerado por muchos, el segmento más determinante dada la variabilidad que presenta el tiempo con la distancia (Van Schuylenbergh et al., 2004). La deportista en esta fase, debe lograr correr con una frecuencia y amplitud de zancada óptima, tratando de llevar una buena técnica circular de carrera para reducir el gasto de energía. Esta técnica adaptada en los triatletas se caracteriza por una serie de parámetros como la elevación continua de la cadera, evitar adelantar la cadera, llevar una mayor amortiguación por el cansancio acumulado, y el tronco inclinado hacia delante (Cejuela Anta, 2007).

### **2.4. Modelos de planificación del entrenamiento en el triatlón**

En los últimos tiempos, ha surgido una controversia en torno a los conceptos y la aplicación de los diferentes métodos de planificación en un plan de entrenamiento.

Existen dos tendencias, la tradicional y la contemporánea. Mientras algunos autores defienden el uso de la planificación tradicional, otros sostienen que se debe optar por una planificación contemporánea. Este cambio se corresponde a las nuevas exigencias y demandas del entrenamiento deportivo moderno, como el rápido incremento del número de competiciones y la reducción del volumen de entrenamiento, provocando que surgieran nuevos conceptos contemporáneos para proporcionar alternativas en las planificaciones del entrenamiento.

Además, el modelo tradicional, cuenta con ciertas limitaciones como la dificultad de conseguir adquirir múltiples picos de forma en diversas competiciones, problemas con las programaciones de entrenamiento mixto de larga duración, la mala relación entre cargas durante el entrenamiento multidireccional, y el aplicar estímulos escasos sobretodo en atletas de altop nivel (Issurin, 2008).

#### ***2.4.1. Modelos de planificación tradicionales***

El primero de todos en plantear una lógica interna de los contenidos fue **Lev Matveiev**, quien dio inicio al concepto de periodización, en donde describe las etapas respecto al entrenamiento: preparatoria, competitiva y transitoria (Ramos, S., Ayala, C., & Aguirre, H., 2012). Este modelo se basaba en la idea de que el atleta debe desarrollar, mantener y luego disminuir gradualmente su condición física a lo largo de los grandes ciclos de entrenamiento anuales (Ravé et al., 2007).

También está el modelo de **Arosiev y Kalinin (1971)**, quienes proponen un enfoque basado en el péndulo, conocido como un "sistema de formación de la preparación especial". Este modelo establece la relación entre la preparación general y la preparación específica. Ellos demuestran que las cargas generales deben reducirse progresivamente en cada período hasta casi desaparecer. En contraste, las cargas específicas deben incrementarse gradualmente con el fin de optimizar las cargas competitivas a las que el deportista se enfrenta, mejorando así su capacidad atlética (Costa, 2013).

Por otro lado, tenemos los **modelos intensivos de Vorobiev y el de Tschiene**, basados en un entrenamiento de altas cargas. Vorobiev, propone comenzar la temporada con un aumento del volumen, y con un tardío incremento de la intensidad,

para aumentarla en un período precompetitivo, mientras estabiliza o incluso desciende levemente volumen (Costa, 2013).

Tschiene, plantea un modelo muy similar, pero manteniendo una ondulación de la carga con frecuentes cambios en los aspectos, así como en los cuantitativos. Durante todo el ciclo anual preferencia el trabajo específico, proponiendo la aplicación de modelos de ejecución que se adapten a la competición (Costa, 2013).

#### **2.4.2. Modelos de planificación contemporáneos**

La creación de los enfoques anteriores, junto con el estudio más profundo de la fisiología del ejercicio específico a cada disciplina deportiva, el aumento del número de competiciones, la profesionalización del deporte, el no poder trabajar con cargas simultáneas, incremento de la evidencia científica en el entrenamiento de bloques... (Issurin, 2008) desencadenó en la creación de nuevas propuestas de entrenamiento. Los modelos contemporáneos más importantes serían los siguientes:

El **modelo de Verkhoshansky**, el cual se basa en las cargas concentradas en bloques dentro del trabajo "especial"(Ravé et al., 2007). Él argumenta que el entrenamiento no se reduce simplemente a la elaboración de un plan, sino que lo concibe como un sistema complejo que abarca una programación estratégica, una organización adaptada a las necesidades individuales del sujeto y un seguimiento continuo del proceso. (Costa, 2013).

**Issurin, V.B. y Kaverin, V.F.** (1985) también proponen una programación estructurada en tres tipos de bloques claramente diferenciados: Acumulación, Transformación y Realización. Esta metodología es conocida como "A.T.R." por sus iniciales de cada fase. Aunque se recomienda seguir la secuencia A.T.R. antes de cada competencia, siempre se tiene en consideración la cualificación del atleta y la especificidad del deporte (García Manso et al., 1996).

En términos generales, los objetivos de cada fase pueden describirse de la siguiente manera (Navarro Valdivielso, 1998):

- Acumulación: En esta etapa, se aumenta las características técnicas y motoras.
- Transformación: Esta fase se centra en convertir el potencial de las capacidades motoras y técnicas en una preparación específica.

- Realización: El objetivo principal aquí es lograr los mejores resultados posibles.

Navarro Valdivielso F. (1982) presenta el concepto de "**macrociclo integrado**" aplicado a la natación. Este enfoque toma elementos de predecesores como las "altas cargas" de Peter Tschiene y resalta la importancia de introducir cambios frecuentes en el régimen de entrenamiento para fomentar nuevas adaptaciones (*Modelos de planificación según el deportista y el deporte*, s. f.).

**Tabla 3. Pros y contras del modelo tradicional de Lev Matveiev y el modelo contemporáneo de Issurin, V.B. y Kaverin, V.F. ATR.**

PROS Y CONTRAS MODELOS		
	PROS	CONTRAS
PERIODIZACIÓN TRADICIONAL	Sistemática continua de Carga-Recuperación.	Excesivo trabajo general.
	Aumento progresivo de la carga.	Periodo de forma deportiva único (o dos) por temporada.
		Rutina de cargas.
PERIODIZACIÓN POR BLOQUES	Mejora continua y ajuste preciso.	Complejidad en la planificación.
	Tiempo óptimo de desarrollo antes de agotar los sistemas energéticos.	Dependencia del calendario competitivo.
	Mayor variación=Mayor motivación	
	Superposición del entrenamiento residual.	

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivos generales**

Desarrollar una planificación anual de entrenamiento de la temporada competitiva 2024 para una triatleta femenina de nivel internacional, optimizando su rendimiento de las principales competiciones y asegurando su correcta preparación física, técnica y mental.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Definir el calendario de competiciones de la temporada 2024, diferenciando entre las competiciones principales y las secundarias.
- Diseñar un plan de entrenamiento anual que incluya los bloques del modelo escogido, acumulación, transformación y realización, adaptadas a los objetivos y necesidades de la deportista.
- Analizar el estado de forma de la triatleta puntualmente mediante la realización de pruebas de esfuerzo, antropométricas y analíticas de sangre.
- Ejecutar diferentes test específicos a cada modalidad (natación, ciclismo y carrera), de fuerza y de amplitud de movimiento, puntualmente a lo largo de la temporada.
- Desarrollar una serie de planes de recuperación que complementen el entrenamiento para maximizar el rendimiento.
- Mejorar todos los factores de rendimiento para así alcanzar el mayor rendimiento posible.

## 4. Propuesta de optimización de la deportista

### 4.1. Características personales

La triatleta, se trata de una joven de 24 años (25/05/1999) nacida en Cuéllar, un pequeño pueblo de Segovia en el que arrancó su carrera de triatleta en el Club Triatlón Cuéllar con solamente 9 años. En el 2020 cambió de Club, y se federó con el Club Triatlón Soriano, con el que ha conseguido ascender hasta la máxima categoría nacional tanto del duatlón como del triatlón.

Con 17 años accedió al Centro de Tecnificación de Triatlón de Castilla y León, sin embargo, desde el 2023, se encuentra en el centro de tecnificación nacional de la Federación Española de Triatlón en el CAEP de Soria.

Es una deportista, con quince años de experiencia en este deporte, que presenta muy buenos hábitos y con mucha fuerza de voluntad, haciendo que cumpla estrictamente siempre con los entrenamientos y sus obligaciones personales. Actualmente, compagina el deporte de alto nivel con el 5º curso del Grado de Medicina de manera semipresencial en la Universidad de Valladolid.

La disponibilidad de horarios que tiene son bastante amplios. Al estar becada de manera interna en el Centro Nacional de Tecnificación de Soria de la FETRI, cuenta con entrenamientos tanto de mañana como de tarde pudiendo asistir a prácticamente todos. Una vez termina los entrenamientos diarios, aprovecha para terminar tareas de la universidad o temas personales.

La temporada pasada, del 2022/2023, tuvo el siguiente volumen de entrenamientos semanal:

**Tabla 4. Volumen y frecuencia semanal del deportista en la temporada 2022/2023**

<b>MODALIDAD</b>	<b>Km/semana</b>	<b>Horas/semana</b>
NATACIÓN	20	-
CICLISMO	200	7
CARRERA	40	3.5

## **4.2. Características deportivas**

Nuestra triatleta se trata de una deportista de alto nivel del Consejo Superior de Deportes (Real Decreto 971/2007, de 13 de julio, sobre Deportistas de Alto Nivel y Alto Rendimiento) que destaca a nivel regional y nacional, además de estar aproximadamente dentro del Top 30 internacional. Compite en competiciones de Triatlón, Duatlón y Triatlón Cross, siendo la última en la que más destaca.

Es una triatleta muy completa en los tres segmentos, que se encuentra entre las mejores a nivel nacional. Sin embargo, suele destacar más en el segmento de carrera y ciclista, siendo la natación el segmento que más le penaliza.

Durante su carrera profesional ha logrado numerosos resultados en los que destacaríamos los siguientes:

- Tercera en el Campeonato del Mundo de Duatlón Sub-23
- Tercera en el Campeonato del Mundo de Triatlón Cross Sub-23
- Segunda y dos veces tercera en el Campeonato de Europa de Duatlón Sub-23
- Primera en el Campeonato de España de Duatlón Sub-23
- Un Primer puesto y un Segundo en el Campeonato de España de Triatlón Cross Sub-23
- Un Primer puesto y un Segundo en el Campeonato de España de Triatlón Cross Absoluto
- Un primer puesto en el Campeonato de España Duatlón Cross Sub-23

Debido a todos los logros que ha ganado, se le han otorgado también una serie de reconocimientos:

- Premio Pódium al Mejor Deportista Promesa de Castilla y León.
- Premio Deporte Diputación 2020
- Insignia de plata en la gala de Triatlón de Castilla y León
- Premio Deporte de Asociación Segovia de la Prensa Deportiva de Segovia

### 4.3. Características fisiológicas

Gracias al reconocimiento médico con prueba de esfuerzo que la deportista realizó el día 28 de febrero de 2020 en el Centro Regional de Medicina Deportiva de Castilla y León (CEREMEDE), obtuvimos los siguientes datos.

#### 4.3.1. Características antropométricas de la deportista

**Tabla 5. Datos derivados de la antropometría realizada al deportista (28/02/2020)**

	Valores de la triatleta	Datos población referencia femenina*
<i>PESO (kg)</i>	52	60.3 ± 5.1
<i>ALTURA (cm)</i>	160.3	165.7 ± 4.6
<i>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</i>	20.3	20.2
<i>ENVERGADURA (cm)</i>	162	-
<i>PORCENTAJE DE GRASA (%)</i>	15	22.7 ± 10.3

\*Datos de la población referencia femenina extraídos de (Puccinelli et al., 2020) y de (Nm et al., 1993).

#### 4.3.2. Características cardiorrespiratorias de la deportista

**Tabla 6. Datos obtenidos de la prueba de esfuerzo con análisis de gases realizada a la deportista sobre tapiz rodante (28/02/2020).**

	Valores de la triatleta	Datos población referencia femenina*
<i>FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO (ppm)</i>	43	41.7 ± 5.7
<i>UMBRAL VENTILATORIO VT1 (Aeróbico) (ppm)</i>	148	164.5 ± 12.48
<i>UMBRAL VENTILATORIO VT2 (Anaeróbico) (ppm)</i>	166	183.87 ± 10.94
<i>VO<sub>2</sub>max (ml/kg)</i>	66.74	71.3
<i>FRECUENCIA CARDIACA MÁXIMA (ppm)</i>	175	188.1 ± 8.4

\*Datos de la población referencia femenina extraídos de (Brunkhorst & Kielstein, 2013), (Nm et al., 1993), y de (V. T. Navarro, 2019).

### 4.3.3. Características sanguíneas de la deportista

Tabla 7. Datos extraídos de la analítica sanguínea realizada a la deportista (09/06/2023).

	Valores de la triatleta	Datos población referencia femenina*
HEMATOCRITO (%)	39.8%	36-46
HEMOGLOBINA (g/dL)	13.8	12-16
HIERRO (µg/dL)	62	37-145
FERRITINA (ng/mL)	45.3	15-150
TRANSFERRINA (mg/dL)	258	200-360

\*Datos de la población referencia femenina extraídos del informe del laboratorio.

### 4.4. Recursos y medios de entrenamiento

La triatleta, al estar becada de manera interna en el Centro Nacional de Tecnificación de Soria de la FETRI, cuenta con una amplia variedad de recursos tanto humanos como materiales. Además, al ser una deportista con un buen palmarés a nivel nacional y buenos resultados internacionales, cuenta con varios patrocinadores que le apoyan ya sea con servicios de mecánica, material deportivo, nutrición...

Sus principales patrocinadores son los siguientes. Lapierre, Sinlimi-t, Farmacia César Cabrerizo, Rodríguez Sacritán, Diputación de Segovia, Deportes Giocco, Fundación CTO, LFtri training, y Oscar González Arranz.

#### 4.4.1. Recursos humanos

El entrenador se trata del encargado del centro para que los atletas adquieran el mejor estado de forma y logren unos excelentes resultados. Es la figura más importante del centro, ya que, al contar con pocos atletas, es un centro muy cercano en el que el entrenador también realiza muchas veces funciones de psicólogo, motivando al deportista y ayudándole en lo que sea necesario, así como incluso dar alguna recomendación nutricional.

También, gracias al centro, cuenta con el fisioterapeuta del CAEP, el cual es determinante para todo tipo de molestias que padezca la triatleta, realizar trabajos de prevención de lesiones y para mejorar la recuperación debido al gran volumen de entrenamientos que tienen en este deporte. Por otro lado, para las reparaciones

necesarias de las bicicletas, tienen un acuerdo con el taller de Mad Chain, donde cuenta con toda la ayuda mecánica que le sea necesaria.

Los entrenamientos los realiza con el grupo completo del centro, que son un total de diez deportistas becados, algunos de manera interna como nuestra triatleta, y otros de manera externa. Los entrenamientos los pueden realizar de manera conjunta, ya que siempre van a tener a alguien de un nivel similar.

#### **4.4.2. Recursos materiales**

El deporte del triatlón, al englobar tres disciplinas diferentes, requiere una gran cantidad de material de elevado coste, sobre todo si se compite en el alto nivel.

En el caso de nuestra triatleta, dispone de todo lo necesario tanto para la competición como para los entrenamientos. Muchos de los materiales son subvencionados por sus patrocinadores, como por ejemplo su bicicleta de montaña Lapierre (Patrocinada por Lapierre y Sinlimi-t). Para competición cuenta con su bicicleta de carretera, bicicleta de montaña, neopreno, zapatillas (Patrocinado por Deportes Giocco), mono de competición...

Para el desarrollo de los entrenamientos y el control de la carga, la deportista cuenta con pulsómetro (Banda Polar H7), dispositivo GPS (Garmin Edge 530), potenciómetro de pedal (Assioma Favero duo), encoder para medir la velocidad de ejecución en las sesiones de fuerza...

**Tabla 8. Recursos materiales de todas las modalidades**

	<b>ENTRENAMIENTO</b>	<b>COMPETICIÓN</b>	<b>GENERAL</b>
<b>NATACIÓN</b>	Palas, aletas, Bañadores, gafas, gorros...	Neopreno	Pulsómetro (Banda Polar H7)
<b>CICLISMO</b>	Bicicleta montaña Lapierre, Bicicleta de carretera, Potenciómetro pedal (Assioma Favero duo)		Dispositivo GPS (Garmin Edge 530)
<b>CARRERA</b>	Zapatillas de rodar, zapatillas de competición/series		Mono de competición Encoder...

#### **4.4.3. Instalaciones**

Al igual que el material, las instalaciones necesarias en el triatlón también son numerosas. En el caso de nuestra triatleta no existe ningún problema ya que el CAEP de Soria cuenta con todo lo necesario para los deportistas que se encuentran en el centro.

Para la natación, el centro cuenta con dos calles reservadas en la “Piscina Ángel Tejedor”, una de las tres piscinas municipales de Soria (invierno). Las piscinas cubiertas son de 25 metros, pero en verano cuentan con la piscina del San Andrés la cual es de 50 metros. Si los deportistas no pudieran acudir a la hora del entrenamiento con las calles reservadas, estos pueden acudir a cualquiera de las piscinas municipales ya que cuentan con la entrada de abonado. Además, en estaciones más calurosas, para poder nadar en aguas abiertas, se dispone del Río Duero y del Pantano de la Cuerda del Pozo.

Con relación al ciclismo, Soria es una ciudad ideal para la bici de carretera ya que cuenta con numerosas carreteras poco transitadas y con diversidad de rutas de diferentes desniveles y distancias. Para la bicicleta de montaña, Soria también cuenta con una amplia variedad de senderos y caminos con el monte Valonsadero al lado de la ciudad. Si no fuera posible el poder realizar el entrenamiento de ciclismo por las condiciones climatológicas, falta de tiempo u otras razones, el centro cuenta con una pequeña sala en el CAEP donde se podría ejecutar la sesión con un rodillo.

En cuanto a la carrera, la ciudad cuenta con multitud de caminos y rutas donde realizar los entrenamientos, además de la pista de atletismo del CAEP donde todos los deportistas del centro tienen acceso.

Para las sesiones de movilidad y fuerza, el CAEP cuenta con un gimnasio completamente equipado. El centro cuenta también con dos salas en las instalaciones del CAEP donde se puede almacenar material, realizar las sesiones de rodillo, de movilidad, alguna reunión...

## **4.5. Objetivos competitivos del entrenamiento**

### **4.5.1. Objetivos a corto plazo**

- Conseguir un podio elite Campeonato de España duatlón y triatlón (sprint y olímpico).
- Ganar el Campeonato de España de triatlón cross.
- Adquirir un podio elite en el Campeonato de Europa triatlón cross.
- Asistir al Campeonato del Mundo de triatlón cross.
- Experimentar como internacional competiciones de Copas de Europa y del Mundo.

### **4.5.2. Objetivos a largo plazo**

- Ganar el Campeonato de España categoría elite de triatlón.
- Ser internacional en triatlón (puntos olímpicos) con el objetivo de poder asistir a los Juegos Olímpicos de Los Ángeles 2028.

## **4.6. Objetivos físico-fisiológicos del entrenamiento**

### **4.6.1. Objetivos a corto plazo**

- Incrementar la velocidad crítica de nado a 1'15".
- Aumentar la capacidad anaeróbica en natación (Bajar de 1'08" en 100 m libres).
- Elevar el umbral funcional de potencia en ciclismo a 4 w/kg.
- Lograr correr los 3000 metros en 9'35" y los 10000 metros en 35'.
- Incrementar el VO<sub>2</sub>max en un 2%.

### **4.6.2. Objetivos a largo plazo**

- Incrementar la velocidad crítica de nado 1'13"
- Aumentar la capacidad anaeróbica en natación (Bajar de 1'06" en 100 m libres).
- Elevar el umbral funcional de potencia en ciclismo a 4,4 w/kg.
- Lograr correr los 3000 metros en 9'30" y los 10000 metros en 33'20".
- Incrementar el VO<sub>2</sub>max en un 4%.

#### **4.7. Lesiones**

Por suerte, nuestra triatleta solo ha padecido una lesión relevante a lo largo de toda su carrera. La lesión fue una rotura del menisco externo e interno de la pierna izquierda en octubre de 2021. La lesión no requirió ningún tipo de operación, pero si se debe de tener en cuenta a la hora del control de las cargas y la realización de ciertos ejercicios específicos.

## 5. Pruebas de valoración

### 5.1. Natación

Con el fin de identificar y actualizar las diferentes zonas de intensidad de nado y evaluar el rendimiento de nuestra deportista a lo largo de toda la temporada, se llevará a cabo un test de velocidad crítica de nado en la piscina.

Dentro de todos los test que permiten hallar la velocidad crítica de nado, hemos escogido un test de dos distancias, una primera prueba de 50 metros y otra de 400 metros. Esta selección se debe, en primer lugar, a que se trata de un test cuya fórmula, válida y fiable, es ampliamente utilizada por numerosos entrenadores para este fin. También consideramos que es un test que nos proporciona información valiosa para el triatlón de corta distancia, ya que evalúa la capacidad anaeróbica (crucial en los primeros metros de un triatlón de corta distancia) mediante la prueba de 50 metros, y ofrece datos sobre la capacidad aeróbica con la prueba de 400 metros y el valor de velocidad crítica obtenido de la fórmula que relaciona ambas pruebas (Matsunami et al., 1999).

El número de test previstos y su momento de aplicación en la temporada se detallan en la hoja "Planificación temporada" del documento Excel adjunto.

**Tabla 9. Protocolo y características del test de natación.**

PROTOCOLO				
<u>CALENTAMIENTO</u> 800 metros R0 + 4x25m R3	<u>TEST 1.</u> 50 m	Recuperación 3 min (Opcional nadar R0)	<u>TEST 2.</u> 400 m	Vuelta a la calma

CARACTERÍSTICAS TEST	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Piscina misma longitud.</li> <li>▪ Toma de tiempo de los parciales.</li> <li>▪ Una persona por calle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Momento temporada y microciclo (Fecha).</li> <li>▪ Horario similar.</li> </ul>

## 5.2. Ciclismo

Para identificar diferentes zonas de potencia en el entrenamiento de ciclismo, se llevará a cabo el test diseñado por (Allen et al., 2019). Este consiste en una prueba máxima de 5 minutos seguida de otra de 20 minutos, respetando el protocolo de los autores (ver Tabla 9).

**Tabla 10. Protocolo para el test FTP (Allen et al., 2019).**

	TIEMPO	DESCRIPCIÓN	INTENSIDAD
CALENTAMIENTO	20´		R1
	3X1´(rec:1´)	Cadencia Alta	R4
	5´	Pedaleo Fácil	R0
PARTE PRINCIPAL	5´	Test 1	Máximo
	10´	Pedaleo fácil	R0
	20´	Test 2	Máximo
VUELTA A LA CALMA	10´-15´	Vuelta a la calma	R0

Este test ha sido escogido por su facilidad de ejecución, ya que no requiere material adicional y por la alta fiabilidad que presenta en deportistas de alto nivel. Una vez se obtienen los datos se debe aplicar un factor de corrección del 0.95 para determinar el umbral funcional de potencia (FTP), el cual se suele relacionar con el umbral anaeróbico.

## 5.3. Carrera

Para evaluar la carrera a pie, nos basaremos en primer lugar de los datos obtenidos en la prueba de esfuerzo con monitorización de gases realizada en el Centro Regional de Medicina Deportiva de Castilla y León. Esta prueba realizada sobre tapiz rodante, sigue un protocolo incremental comenzando a una velocidad de 5 km/h, incrementado 1km/h cada minuto a una pendiente constante del 1% (Pérez, 2008).

Esta evaluación nos facilita determinar los umbrales ventilatorios del atleta y definir las zonas de entrenamiento según su frecuencia cardiaca (FC). Diversos estudios han

demostrado que la correlación entre la FC y el VO<sub>2</sub>máx se mantiene constante con el entrenamiento, lo que implica que, a pesar de mejorar el ritmo, los valores de frecuencia cardiaca correspondientes a cada uno de los hitos fisiológicos (umbral aeróbico, estado estable de lactato máximo, umbral anaeróbico, VO<sub>2</sub>máx) permanecen inalterados.

Sin embargo, los ritmos de la atleta se deben de actualizar con el paso del entrenamiento y la prueba de esfuerzo realizada en el Centro Regional de medicina deportiva de Castilla y León, solo es ejecutada una vez al año. Por ello, hemos seleccionado un test de campo que nos permita realizar dicha actualización de las zonas.

El tests escogido se trata del Test de Léger-Boucher o también conocido como el Test de la Universidad de Montreal, que permite estimar tanto el VO<sub>2</sub>max como la VAM. Se trata de un test incremental, en el que la deportista comienza a correr a una velocidad de 8 km/h, y cada 2 minutos se le incrementa 1km/h la velocidad hasta el agotamiento (Leger & Boucher, 1980).

**Tabla 11. Protocolo para el test de carrera.**

PROTOCOLO		
CALENTAMIENTO 10 min. Suaves R0	TEST MONTREAL	Vuelta a la calma
CARACTERÍSTICAS TEST		
Realizar en pista de 400m	Momento temporada y microciclo (Fecha)	
Uso de GPS y medidor de FC	Horario similar	
Toma de parciales		

#### **5.4. Fuerza**

La fuerza de nuestra deportista será evaluada mediante un test isotónico de 1RM basado en la velocidad de ejecución. Para ello, haremos uso de un encoder para medir la velocidad de ejecución de los ejercicios que se seleccionen. Con la velocidad de ejecución podremos hallar la repetición máxima (RM) de nuestra deportista para ajustar correctamente las cargas de las sesiones de fuerza (González-Badillo et al., 2022).

La triatleta ejecutará los ejercicios de press de banca y sentadilla. Antes del test, realizará un calentamiento específico de cada ejercicio que se basará en una

movilidad articular, seguida de la ejecución de una aproximación a la carga que se vaya a utilizar en el test.

### **5.5. ROM**

A través de la goniometría, evaluaremos el rango de movimiento (ROM) en distintas áreas del cuerpo, con un enfoque particular en las extremidades inferiores. El propósito de este análisis es detectar posibles déficits de movilidad en alguna articulación que puedan afectar la ejecución técnica de diversos gestos deportivos (Norkin & White, 2019). Las pruebas que realizaremos incluyen:

- Test de Ely
- Test de abducción y separación de cadera
- Test de isquiotibiales y extensión de cadera
- Test de flexo-extensión del tobillo
- Test de movilidad del hombro
- Test de flexo-extensión del hombro

### **5.6. Valoración del estado de salud y de la composición corporal**

Para evaluar el estado de salud de los deportistas, se llevó a cabo un examen médico anual que abarca análisis de sangre, evaluación médica, medición antropométrica, espirometría, electrocardiograma y prueba de esfuerzo con análisis de gases. Estas evaluaciones fueron realizadas por el equipo médico del Centro Regional de Medicina Deportiva (CEREMEDE) de Castilla y León.

Además de la analítica sanguínea inicial, incluido en el reconocimiento médico, a lo largo de la temporada se efectuarán otras tres evaluaciones hematológicas. El objetivo de estas evaluaciones es el controlar la bioquímica sanguínea de la deportista, prestando especial atención a la serie roja (para estudiar posibles anemias), sin descuidar otros marcadores importantes como la creatinquinasa y ciertos valores de la serie blanca y del perfil lipídico. El instante en el que se llevarán a cabo estas analíticas se detalla en el documento Excel adjunto.

La valoración de la composición corporal se analizó con una prueba antropométrica realizada en el reconocimiento médico en el que se le tomaron diferentes medidas

óseas y articulares que no presentaban ninguna anomalía. En esta valoración también se registraron datos como la altura y el peso de la triatleta, además de medir ocho pliegues cutáneos con la ayuda de un plicómetro para calcular el porcentaje graso y muscular de la deportista.

### **5.7. Valoración de la fatiga**

Para monitorizar el estado de fatiga del deportista y su percepción del esfuerzo, se realizarán evaluaciones diarias de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV) y de la percepción subjetiva de cada sesión de entrenamiento. Estas evaluaciones se llevarán a cabo durante toda la temporada, por lo que no están incluidas en la hoja principal de planificación del documento Excel.

Para controlar la fatiga, se medirá diariamente la HRV, un método fiable para evaluar la adaptación del deportista al entrenamiento, además de avisar en caso de sobreentrenamiento (Cervantes et al., 2009). Utilizaremos un pulsómetro "Polar H7" conectado vía Bluetooth a la aplicación "Élite HRV" para registrar la VFC de manera no invasiva. Los datos serán analizados con el software Kubios, seleccionando una variable de dominio temporal (lnrMSSD) y otra de dominio de frecuencia (ratio LF/HF) para evaluar la actividad del sistema nervioso simpático y parasimpático. Al interpretar los datos, se considerará la calidad y cantidad de sueño, el estrés extradeporativo y la actividad diaria no planificada del triatleta.

## 6. Calendario de competición

La deportista tiene previsto competir en un total de diez competiciones a lo largo de la temporada. De estas diez competiciones, cinco son consideradas principales, lo que significa que son prioritarias en la planificación. Estas competiciones principales son de gran importancia y se espera que la deportista alcance su máximo rendimiento en ellas, debido a su relevancia en el calendario competitivo y su impacto en el ranking o en la clasificación para futuros eventos.

**Tabla 12. Competiciones principales (Temporada 2024) \***

FECHA	MODALIDAD		LUGAR
06/04/2024	Duatlón	CTO. DE ESPAÑA	Avilés
15/06/2024	Triatlón Sprint	CTO. DE ESPAÑA	A Coruña
22/06/2024	Triatlón Cross	CTO. DE EUROPA	Coimbra, Portugal
23/08/2024	Triatlón Cross	CTO. DEL MUNDO	Townsville, Australia
07/09/2024	Triatlón Olímpico	CTO. DE EUROPA	Banyoles

Por otro lado, las otras cinco competiciones son consideradas secundarias. Aunque también forman parte del calendario y contribuyen al desarrollo y mantenimiento del nivel competitivo de la deportista, no tienen la misma prioridad que las competiciones principales. Estas competiciones secundarias suelen servir como test, otras son compromisos con el club (Liga de clubes), otras como oportunidades para probar nuevas estrategias, ajustar aspectos técnicos, y acumular experiencia competitiva sin la presión de obtener un resultado destacado.

**Tabla 13. Competiciones secundarias (Temporada 2024) \***

FECHA	MODALIDAD		LUGAR
09/03/2024	Duatlón Supersprint	CTO. DE ESPAÑA	La Nucía
27/04/2024	Duatlón Contrarreloj	CTO. DE ESPAÑA	Soria
11/05/2024	Triatlón Sprint y super	COPA DE LA REINA	Águilas
25/05/2024	Triatlón Supersprint	CTO. DE ESPAÑA	Roquetas del Mar
14/07/2024	Triatlón Cross	CTO. DE ESPAÑA	Almazán

\*Todas las pruebas mostradas en las tablas han sido extraídas de los calendarios de la FETRI (Federación Española de Triatlón) y de la Federación de Castilla y León de Triatlón. Todas las competiciones están organizadas cronológicamente en el archivo Excel que se adjunta a este documento.

## **7. Elección del modelo de periodización**

### **7.1. Modelo contemporáneo de bloques ATR**

Para seleccionar el modelo de periodización con el que vamos a trabajar a lo largo de la temporada con la deportista, debemos analizar en primer lugar el calendario de las competiciones principales, es decir, aquellas que supongan un objetivo de elevada importancia para nuestra deportista. Observando el análisis del calendario competitivo mostrado anteriormente, podemos deducir que la deportista debe realizar, mínimo, tres puestas a punto en la temporada 2024.

Por otro lado, también debemos analizar la evolución del entrenamiento que nuestra deportista ha llevado en los pasados años, lo cual nos indica que es una deportista muy experimentada la cual ha realizado un gran trabajo de base en las categorías inferiores. Anteriormente seguía una planificación tradicional, sin embargo, en los últimos años, desde su llegada a Soria, ha llevado una planificación de bloques (ATR).

Teniendo en cuenta lo presentado hasta el momento, se ha optado por elaborar una planificación contemporánea basada en bloques ATR para estructurar la periodización de la temporada actual. La decisión viene motivada ya que nuestra triatleta se trata de una deportista con un trabajo de base muy asentado sobre el que se debe trabajar de una manera más específica para lograr el mayor rendimiento posible.

El modelo ATR de Issurin y Kaverin (1985), explicado en apartados anteriores, se trata de un modelo que se enfoca en dirigir las cargas de entrenamiento hacia los objetivos establecidos, reduciendo el número de capacidades a desarrollar. Un aspecto crucial y beneficioso es la aplicación del entrenamiento residual, que permite al deportista mantener los cambios positivos provocados por las cargas de trabajo y mejorar su rendimiento continuamente. Este modelo se distingue por la variedad de ejercicios y sesiones de entrenamiento, manteniendo así alta la motivación del deportista. Esta característica es especialmente relevante en el triatlón, donde la frecuencia de los entrenamientos es elevada (Issurin, V. B., & Kaverin, V. F., 1985).

Los distintos bloques se ajustarán según la situación actual del deportista y las fechas de las competiciones. Esta planificación podrá ser modificada a lo largo de la temporada si se considera necesario y se justifica adecuadamente.

## 7.2. Elección del sistema de cuantificación de la carga y programación de las zonas o ritmos de entrenamiento

El sistema de zonas que vamos a utilizar en la planificación es el propuesto por (Pallarés et al., 2016), pero con las mejoras más recientes realizadas por parte de otros autores. A continuación, se muestra en la tabla las diferentes zonas relacionadas con los hitos fisiológicos.

**Tabla 14. Zonas de entrenamiento (Pallarés et al., 2016)**

ABREVIATURA	ZONA	INTENSIDAD (%VAM)
R0	Regenerativo	<65
R1	Umbral aeróbico	65-75
R1+		
R2	Máximo estado estable	75-85
R3	Umbral anaeróbico	90-95
R3+	Volumen de oxígeno máximo	100
R4	Capacidad anaeróbica	105-120
R5	Potencia anaeróbica	120-140
R6	Potencia anaeróbica aláctica	>160 Vel. Máx.

En el caso de nuestra planificación, y basándonos en los hitos fisiológicos enumerados en la tabla anterior, hemos tenido que ajustar estas zonas de entrenamiento a las pruebas de evaluación empleadas, considerando el nivel de la deportista. De este modo, y gracias a los datos facilitados por su actual entrenador, en natación hemos adaptado las zonas a la velocidad crítica, en ciclismo al modelado de potencia, y en carrera hemos tomado en cuenta los hitos fisiológicos obtenidos a partir de la monitorización de gases (carga interna) y de la VAM (carga externa), pudiendo establecer la distribución de cargas de una manera precisa. A continuación, se detallan las zonas de intensidad para nuestro deportista en cada disciplina del triatlón:

- NATACIÓN

**Tabla 15. Zonas de natación (minutos cada 100 metros)**

R0	R1/R1+	R2	R3	R3+	R4
00:00-1:38	1:38-1:26	1:26-1:17	1:17-1:13	1:13-1:10	1:10->

- CICLISMO

**Tabla 16. Zonas de potencia en ciclismo (en watos)**

R0	R1/R1+	R2	R3	R3+	R4
0-119	119-173	173-195	217-238	238-260	260-<

- CARRERA A PIE

**Tabla 17. Zonas de carrera a pie (minutos por kilómetro)**

R0	R1/R1+	R2	R3	R3+	R4
00:00-5:03	5:03-04:07	4:07-3:39	03:39-03:28	3:28-3:17	3:17-<

- FRECUENCIA CARDIACA

**Tabla 18. Zonas de la frecuencia cardiaca (pulsaciones por minuto)**

R0	R1/R1+	R2	R3	R3+	R4
0-149	150-167	168-181	182-188	189-255	266-<

### 7.3. Distribución de la intensidad

A continuación, se comentarán la distribución de los bloques, los objetivos de trabajo específicos de cada uno y los tipos de microciclos a desarrollar. Toda esta información se encuentra detallada en el archivo Excel adjunto.

Como se puede observar en el documento adjunto, la planificación de la temporada comienza el 1 de febrero de 2024. A partir de esa fecha, se llevarán a cabo distintos bloques de acumulación, transformación y realización, enfocados en trabajar diferentes contenidos específicos de la resistencia cardiorrespiratoria. Durante los bloques de acumulación y de transformación, se desarrollarán aspectos específicos, mientras que en el periodo de realización se llevará a cabo un tapering para optimizar

el rendimiento del deportista y asegurar que llegue en las mejores condiciones a los momentos clave de la temporada. En la Tabla 13 se pueden observar las intensidades objetivo a desarrollar en cada uno de los bloques.

Se llevará a cabo una distribución de la intensidad polarizada en el que se trabajará mayoritariamente a intensidades bajas y medias, por debajo del umbral de lactato, y tiempo restante se trabajará a intensidades altas y máximas (Etxebarria et al., 2019). Con este método se han observado muchas mejoras en atletas de resistencia (Esteve-Lanao et al., 2007).

**Tabla 19. Intensidades objetivo a desarrollar en cada disciplina para cada uno de los bloques.**

	ACUMULACIÓN	TRANSFORMACIÓN	REALIZACIÓN
NATACIÓN	R2	R4 y R3	Tapering
CICLISMO	R3	R2 y R4	Tapering
CARRERA	R2 y R3+	R3	Tapering

- NATACIÓN

En el bloque de acumulación considero importante el trabajar la intensidad de R2 ya que es una intensidad en la que nuestra deportista es capaz de soportar un gran volumen de entrenamiento, y esto la prepara para posteriormente trabajar a la intensidad de competición (R3) en el bloque de transformación. Además, se trabajará la capacidad anaeróbica (R4) de manera aislada y en R3, simulando las características específicas que se dan en competición.

- CICLISMO

En la modalidad de ciclismo, el objetivo en el bloque de acumulación será el trabajar a una intensidad R3 superior a la que se compite (R2). Esto es debido a que la experiencia nos ha demostrado que el dominar R3 nos hace rendir mucho mejor posteriormente. Es una estrategia diferente a la llevada a cabo en natación y carrera, que permite que la triatleta trabaje en este bloque la fuerza específica al desarrollarse un trabajo a la intensidad indicada.

En el bloque de transformación se incluirán sesiones cuyo objetivo será mejorar el R2 o el trabajo anaeróbico (R4) en sesiones aisladas para trabajar intensidades similares a competición provocadas por ataques, puntos de giro...

- CARRERA

En la parte de la carrera a pie, se sigue una estrategia similar a la llevada a cabo en la natación. En el bloque de acumulación se trabajará a una intensidad de R2, intensidad cercana a la de competición, en la que la deportista puede acumular un alto volumen de trabajo para posteriormente trabajar en el bloque de transformación la intensidad R3.

En la acumulación se trabajará también el VO<sub>2</sub>max, con sesiones de R3+ ejecutándose en subida para trabajar un desarrollo de la fuerza específica. De esta manera esto no supondrá un techo fisiológico a la hora de trabajar intensidades más altas posteriormente.

- BLOQUES DE REALIZACIÓN

Durante los bloques de realización, implementaremos una estrategia de tapering en las tres disciplinas del triatlón. Esta estrategia se basa en reducir la carga de entrenamiento entre un 41% y un 60% del volumen habitual. El objetivo es disminuir tanto el estrés fisiológico como el psicológico del entrenamiento diario, asegurando que la triatleta llegue a las competiciones en óptimas condiciones físicas y mentales (Gibala et al., 1994).

Hasta aquí hemos detallado las intensidades específicas para cada disciplina en cada bloque. Sin embargo, todas las modalidades incluirán un significativo volumen de trabajo a intensidad R1, realizado en las sesiones de mantenimiento. Este enfoque busca mejorar la eficiencia de movimiento y la oxidación de sustratos energéticos mediante la integración de ejercicios técnicos específicos, especialmente en natación.

- FUERZA

Otras de las capacidades esenciales en el rendimiento, se trata de la fuerza. Esta la trabajaremos de manera específica en ciertas sesiones de cada modalidad, y también con sesiones de gimnasio. Complementariamente se realizarán sesiones de

prevención de lesiones y de flexibilidad general, para así mejorar la recuperación de la deportista.

Se realizará mínimo una sesión de fuerza general máxima semanal, tratando de mover la carga a la mayor velocidad posible. Se realizarán dos-tres series de cuatro a diez repeticiones dependiendo del momento de temporada en el que nos encontremos (Etxebarria et al., 2019).

## 8. Estrategias de recuperación

Dado el alto nivel de carga e intensidad de entrenamiento que experimenta nuestra triatleta a lo largo de toda la temporada, es fundamental incorporar diversas estrategias de recuperación para favorecer la recuperación muscular y la relajación. Además de los días de menor carga y los microciclos específicos de recuperación y rodajes suaves, es esencial complementar con una variedad de técnicas adicionales. Estas estrategias de recuperación son vitales para mantener el rendimiento óptimo y deberían formar parte regular de la rutina de la deportista..

Sin embargo, el sueño y la nutrición son las más cruciales, por lo que la atleta deberá de dormir mínimo 7- 8 horas diarias. Esto, además de acelerar el proceso de recuperación, también reducirá el riesgo de lesión, la aparición de enfermedades, mayor tolerancia a entrenamientos de alta intensidad, mantenimiento del peso corporal... (Simpson et al., 2017). En cuanto a la nutrición, nosotros solo daremos una serie de recomendaciones alimenticias con una correcta hidratación para que la atleta cuente con la máxima energía posible, tanto como para mejorar la recuperación, como para maximizar el rendimiento. Se hará uso de diferentes suplementos como la cafeína, proteína, nitratos, hierro y vitamina D para ayudarnos en el proceso (Roldán Soto, 2021).

A continuación, presentamos otras estrategias secundarias recomendadas para que la deportista las utilice a lo largo de la temporada:

### ***Hidroterapia***

Al finalizar las semanas que conllevan un alto volumen, la deportista realizará inmersiones de diez minutos en agua fría (10º). Gracias a esta técnica la recuperación se acelera y se reduce la sensación de fatiga muscular (Bailey et al., 2007).

### ***Flexibilidad***

Además de realizar un trabajo de flexibilidad para aumentar el rango de movimiento, también se hará uso de el para la vuelta a la calma y recuperar un estado de calma tras una sesión intensa. (Ayala et al., 2012). No existen evidencias sobre si supone algún beneficio en la recuperación, pero psicológicamente a esta atleta en concreto, la ayuda a relajarse y es por eso por lo que se implementa (Afonso et al., 2021).

### ***Sesiones con el fisioterapeuta***

El trabajo del fisioterapeuta es esencial, ya que va a ayudar a la deportista a prevenir la aparición de lesiones, elimina las contracturas, ayuda a relajar la musculatura... Es por eso que es la estrategia a la que más uso le daremos a la hora de la recuperación post-ejercicio (Campos Campos, 2015) . La atleta acudirá un día por semana, pudiendo ir a más sesiones si lo necesitara por algún tipo de lesión o sobrecarga.

## 9. Estructuración de las fases del entrenamiento

El diseño de la planificación general de la triatleta recoge la periodización de todo el año deportivo ordenado cronológicamente desde el día 1 de febrero de 2024 hasta el 15 de septiembre. Si tenemos en cuenta las competiciones, como hemos hecho anteriormente, en la temporada contaremos con tres picos de forma ubicados en las fechas de las competiciones a las que más importancia se les da. Es por eso mismo, que dividiremos la temporada en tres etapas diferentes las cuales finalizarán con un pico de forma de la triatleta.

Como explicamos en apartados anteriores, el modelo de periodización escogido será el de bloques ATR, por lo que los mesociclos son de acumulación (alto volumen e intensidad baja), transición (descenso del volumen y aumento de la intensidad) y de realización (bajo volumen y alta intensidad), yendo de un entrenamiento menos específico a uno mayor.

Dependiendo de la distribución de la carga que se implemente, los microciclos pueden ser de ajuste (AJ), de carga (CR), de impacto (X), de recuperación (R), de activación (A) y/o de competición (C).

En los microciclos, nos basaremos en la propuesta de (F. Navarro et al., 2010), y se valorarán en una escala del 1 al 5. De esta manera se podrá cuantificar y gestionar tanto la intensidad como el volumen de las diferentes sesiones de entrenamiento. La aplicación de esta escala en los microciclos quedaría de la siguiente manera:

- *Ajuste (AJ). Carga 1-2*

Microciclo con carga baja para permitir adquirir adaptaciones mediante la implementación de sesiones ligeras y técnicas.

- *Carga (CR). Carga 3-4*

La carga en este microciclo será moderada, buscando el desarrollo de las capacidades con volúmenes de trabajo elevados.

- *Impacto (X). Carga 5*

En estos microciclos, la carga será muy elevada buscando crear unas adaptaciones significativas mediante la aplicación de estímulos de alta intensidad. Es un microciclo muy intenso, por lo que, si se abusa de él, se corre el riesgo de entrar en sobreentrenamiento.

- *Competición (C). Carga 1-5*

Se reduce el volumen significativamente para llegar en condiciones óptimas a competición.

- *Activación (A). Carga 1-2*

Microciclo con carga baja-media, en el que se prepara al atleta para la próxima competición mediante estímulos intensos en el sistema neuromuscular.

- *Recuperación (R). Carga 1*

La carga es prácticamente nula, y el objetivo es totalmente regenerativo.

La primera etapa cuenta con 4 semanas del mesociclo de acumulación, 4 semanas de transformación y 2 de realización, haciendo un total de 9 semanas de etapa.

**Tabla 20. Vista general etapa 1 de la periodización temporada 2024.**

Nº SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FECHA	01-feb	05-feb	12-feb	19-feb	26-feb	04-ma	11-ma	18-ma	25-ma	01-ab
	04-feb	11-feb	18-feb	25-feb	03-ma	10-ma	17-ma	24-ma	31-ma	07-ab
MACROCICLO	<b>ETAPA 1</b>									
MESOCICLO	ACUMULACIÓN				TRANSFORMACIÓN				REALIZACIÓN	
MICROCICLO	AJ	AJ	CR	X	CR	C	R	X	A	C
NATACIÓN	R2				R4+ y R3				R3+	
CICLISMO	R3+				R2+ y R4				R1+ y R4	
CARRERA	R2 y R3+				R3				R3+	
FUERZA	F. RESISTENCIA				F. MÁXIMA				F. ESPECÍFI.	

La segunda etapa de esta planificación comprende desde el 8 de abril de 2024, hasta el 23 de junio de 2024. Al igual que la primera etapa, cuenta con 4 semanas de acumulación, 4 de transformación, pero de realización aumenta hasta 3 semanas.

**Tabla 21. Vista general etapa 2 de la periodización temporada 2024.**

Nº SEMANA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
FECHA	08-ab	15-ab	22-ab	29-ab	06-my	13-my	20-my	27-my	03-ju	10-ju	17-ju
	14-ab	21-ab	28-ab	05-my	12-my	19-my	26-my	02-ju	09-ju	16-ju	23-ju
MACROCICLO	<b>ETAPA 2</b>										
MESOCICLO	ACUMULACIÓN				TRANSFORMACIÓN				REALIZACIÓN		
MICROCICLO	R	CR	C	X	C	R	C	X	A	C	C
NATACIÓN	R2				R4+ y R3				TAPERING		
CICLISMO	R3+				R1 y R4						
CARRERA	R2 y R3+				R3						
FUERZA	F. MÁXIMA				F. MÁXIMA				F. ESPECÍF. /F. PLIOMÉ.		

La última etapa, repite la misma estructura de mesociclos que la segunda con 4 semanas de acumulación, 4 de transformación y 3 de realización.

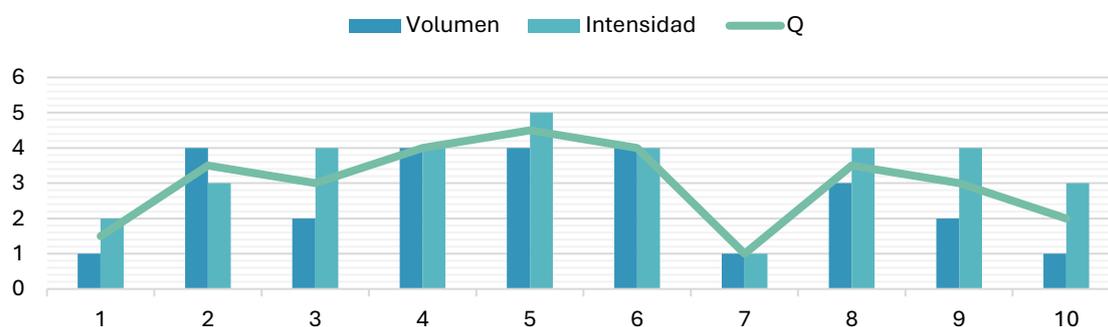
**Tabla 22. Vista general etapa 3 de la periodización temporada 2024.**

Nº SEMANA	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
FECHA	24-jun	01-jul	08-jul	15-jul	22-jul	29-jul	05-ag	12-ag	19-ag	26-ag	02-sp
	30-jun	07-jul	14-jul	21-jul	28-jul	04-ag	11-ag	18-ag	25-ag	01-sp	08-sp
MACROCICLO	<b>ETAPA 3</b>										
MESOCICLO	ACUMULACIÓN				TRANSFORMACIÓN				REALIZACIÓN		
MICROCICLO	R	CR	C	CR	X	CR	R	CR	C	A	C
NATACIÓN	R2				R4+ y R3				TAPERING		
CICLISMO	R3				R2+ y R4						
CARRERA	R2 y R3+				R3						
FUERZA	F. MÁXIMA				F. MÁXIMA				F. ESPEC. /F. PLIOM.		

A continuación, también mostramos la distribución de la carga a lo largo de todos los microciclos de la temporada:

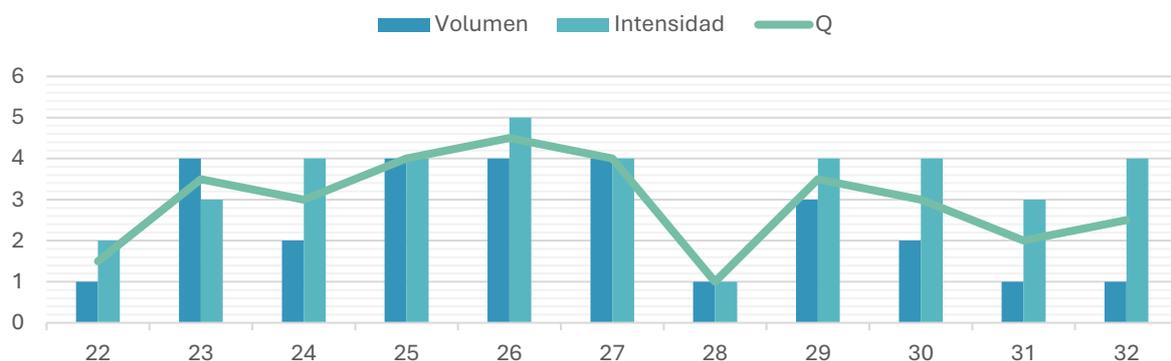
**Tabla 23. Vista general distribución de la carga en la etapa 1.**

Nº SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
FECHA	01-feb	05-feb	12-feb	19-feb	26-feb	04-mar	11-mar	18-mar	25-mar	01-abr	
	04-feb	11-feb	18-feb	25-feb	03-mar	10-mar	17-mar	24-mar	31-mar	07-abr	
CARGA	<b>Volumen</b>	2	2	4	5	4	3	1	5	1	2
	<b>Intensidad</b>	1	1	3	4	3	3	2	4	3	3
	<b>Q</b>	1,5	1,5	3,5	4,5	3,5	3	1,5	4,5	2	2,5



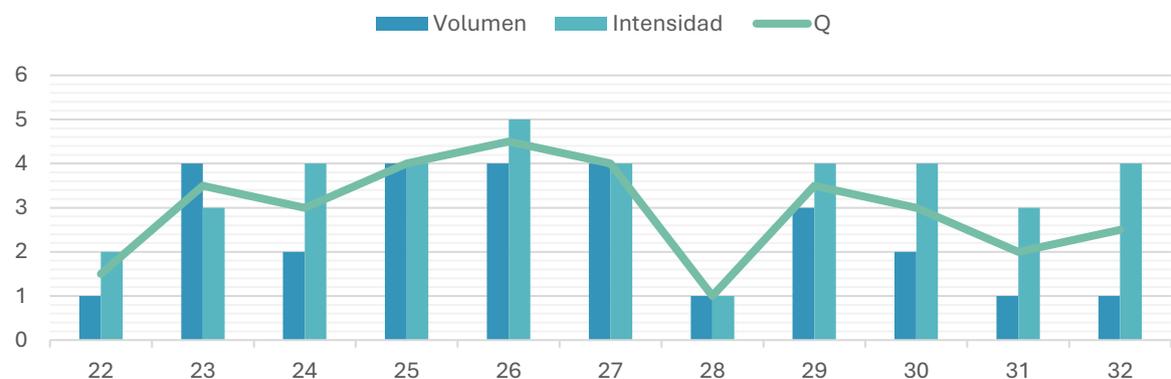
**Tabla 24. Vista general distribución de la carga en la etapa 2.**

Nº SEMANA		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
FECHA		08-abr	15-abr	22-abr	29-abr	06-my	13-my	20-my	27-my	03-jun	10-jun	17-jun
		14-abr	21-abr	28-abr	05-my	12-my	19-my	26-my	02-jun	09-jun	16-jun	23-jun
CARGA	Volumen	1	4	2	5	2	1	2	4	1	2	1
	Intensidad	1	2	3	5	3	2	3	5	2	2	3
	Q	1	3	2,5	5	2,5	1,5	2,5	4,5	1,5	2	2



**Tabla 25. Vista general distribución de la carga en la etapa 3.**

Nº SEMANA		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
FECHA		24-jun	01-jul	08-jul	15-jul	22-jul	29-jul	05-ago	12-ago	19-ago	26-ago	02-se
		30-jun	07-jul	14-jul	21-jul	28-jul	04-ago	11-ago	18-ago	25-ago	01-sep	08-se
CARGA	Volumen	1	4	2	4	4	4	1	3	2	1	1
	Intensidad	2	3	4	4	5	4	1	4	4	3	4
	Q	1,5	3,5	3	4	4,5	4	1	3,5	3	2	2,5



### 9.1. Ejemplo de la programación de una sesión

<b>MICROCICLO</b>	Impacto	<b>FECHA</b>	22-jul
<b>MESOCICLO</b>	Transformación		28-jul

	NATACIÓN	CICLISMO	CARRERA	FUERZA
<b>SESIONES</b>	6	4	5	1
<b>VOLUMEN</b>	16500	460	279	105

**OBSERVACIONES:** Natación (Martes, viernes y domingo) aguas abiertas.

**Tabla 26. Ejemplo de un microciclo de impacto en la etapa 3, semana 26. Lunes a miércoles.**

	LUNES	MARTES	MIERCOLES
<b>NATACIÓN</b>	1x 800m R0 Calentamiento 4x25m/rec. 1' Progres. Vel. 4x125m R4 /rec. 50m R0+1' 5x300m/rec. 20" R1 1x 200m R0 Vuelta a calma	1x 900m R1 Calentamiento 4x25m/rec. 1' Progres. Vel. 2x400m R3 /rec. 1'20" 1x300m R0/rec. 2' 2x400m R3 /rec. 1'20" 1x200m R0 Vuelta calma	
TOTAL (m)	3300	3100	
<b>CICLISMO</b>		Salida 2h R1	45'Rodaje R1 8x 1'R4/rec. 4'R0 15' pre-transi R2
TOTAL (min.)		120	100
<b>CARRERA</b>	Rodaje 1h R1		(transición) 4x2000m R3/rec. 2' 10'R0 Vuelta calma
TOTAL (min.)	60		46
<b>FUERZA</b>	Circuito fuerza general		
	F. máxima		
TOTAL (min.)	45		

**Tabla 27. Ejemplo de un microciclo de impacto en la etapa 3, semana 26. Jueves a domingo.**

JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
1x 800m R0 Calentamiento 4x150m/rec. 20" (100 tecn. 50crol R0) 4x100m R1 /rec. 10" 4x300m/rec.2'15" (Salida R4 (50m), 250m R3) 1x 200m R0 Vuelta calma	1x 900m R1 Calentamiento 8x25m/rec.30" Salidas tri. Vel. 3x800m/rec.50" R1 1x200m R0 Vuelta calma	1x 800m R0 Calentamiento 4x100m (75m tecn. 25 crol)/10" 4x50m (remad. Sub) rec.10" 10x200m (impares R1 pares R1+)/rec.3' 1x 200m R0 Vuelta calma	1x 3000 m crol R1
3600		3500	3000
	1h Rodaje R1 4x4'(3'30" R2 30"R4)/rec.6' 30'Rodaje R0		30'Rodaje R1 2x30'R2/rec. 10'R0
	130		110
10' R0 calentamiento 10'Tecnica carrera 40'Rodaje R0		15' Calentamiento R0 3x(3x1000m) /rec. 1' entre reps 2'entre series 10' R0 Vuelta calma	(transición) 40'Rodaje R1
60		67	46
	Sesión prevención		
	60		

## 10. Conclusiones

La propuesta de intervención práctica, que ha consistido en la realización de una planificación competitiva de la temporada 2024 a una triatleta internacional se ha llevado a cabo de manera satisfactoria. A continuación, evaluaremos si los objetivos propuestos, tanto generales como específicos, se han cumplido o no.

El objetivo principal se ha cumplido al completo, ya que se ha elaborado una planificación anual para una triatleta de élite para la temporada 2024, asegurando una buena preparación física, técnica y mental adecuados.

Se ha logrado una planificación meticulosa del calendario de competiciones, diferenciando entre competiciones principales y secundarias. Esto, ha permitido focalizar los esfuerzos y la preparación en los eventos más importantes, facilitando una mejor gestión de la carga de trabajo y optimizando los picos de rendimiento.

La implementación del modelo de bloques ATR ha proporcionado una estructura sólida y adaptable a lo largo de la temporada. Este enfoque ha permitido ajustar el entrenamiento a las necesidades específicas de la triatleta en diferentes fases, contribuyendo a mejoras progresivas en su rendimiento.

Las evaluaciones periódicas mediante pruebas de campo, antropométricas y análisis de sangre han sido cruciales para monitorear el estado de forma de la atleta. Estos análisis han permitido realizar ajustes precisos en el plan de entrenamiento, asegurando que la triatleta se mantenga en condiciones óptimas de salud y rendimiento.

Los test específicos de natación, ciclismo, carrera, fuerza y amplitud de movimiento han proporcionado datos valiosos sobre las capacidades y áreas de mejora de la triatleta. Estos test, realizados puntualmente a lo largo de la temporada, han sido fundamentales para ajustar y personalizar los entrenamientos, logrando así una mejora continua en cada modalidad.

La inclusión de planes de recuperación ha sido esencial para maximizar el rendimiento y prevenir lesiones. La correcta alternancia entre sesiones de entrenamiento y recuperación ha permitido una mejor asimilación de las cargas de trabajo y contribuyendo a la longevidad y sostenibilidad del rendimiento de la triatleta.

A lo largo de la temporada, se han abordado y mejorado diversos factores de rendimiento, incluyendo la resistencia cardiovascular, la fuerza, la técnica en cada modalidad y la preparación mental. Estos avances han sido posibles gracias a una planificación detallada y un enfoque integral del entrenamiento.

## **11.Limitaciones de la intervención**

La intervención de la propuesta no ha sido posible llevarla a cabo dado el nivel que presenta nuestra deportista. Nuestra atleta cuenta con un entrenador altamente cualificado y con experiencia, el cual no puede permitir el modificar su planificación por otra diferente pudiendo comprometer el rendimiento de la triatleta.

Una de las mayores limitaciones de todas han sido la falta de recursos materiales que nos condicionaba a la hora de aplicar la evidencia científica en el alto rendimiento. Lo ideal sería el disponer de un analizador de gases, dispositivos de medición de lactato, un software de análisis de datos... La ausencia de estos recursos ha condicionado nuestra intervención ya que limitaba realizar un seguimiento preciso de la atleta.

Otra limitación ha sido la financiera, la cual nos impedía el disponer de aspectos relacionados con el entrenamiento, nutrición (suplementación, nutricionista, alimentos específicos...), los gastos en viajes para competiciones nacionales e internacionales, viajes a campamentos de entrenamiento a diferentes altitudes, alojamientos...

La falta de estos recursos ha impedido la implementación de esta propuesta de intervención práctica.

## 12. Referencias bibliográficas

- Afonso, J., Clemente, F. M., Nakamura, F. Y., Morouço, P., Sarmiento, H., Inman, R. A., & Ramirez-Campillo, R. (2021). The Effectiveness of Post-exercise Stretching in Short-Term and Delayed Recovery of Strength, Range of Motion and Delayed Onset Muscle Soreness: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in Physiology*, 12, 677581. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.677581>
- Allen, H., Coggan, A. R., & McGregor, S. (2019). *Training and Racing with a Power Meter: Third Edition*. VeloPress.
- Ayala, F., Sainz De Baranda, P., & Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: Técnicas de estiramiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(3), 105-112. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(12\)70016-3](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(12)70016-3)
- Badillo, J. J. G. (2000). Concepto y medida de la fuerza explosiva en el deporte: Posibles aplicaciones al entrenamiento. *RED: Revista de entrenamiento deportivo= Journal of Sports Training*, 14(1), 5-16.
- Bailey, D. M., Erith, S. J., Griffin, P. J., Dowson, A., Brewer, D. S., Gant, N., & Williams, C. (2007). Influence of cold-water immersion on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running. *Journal of Sports Sciences*, 25(11), 1163-1170. <https://doi.org/10.1080/02640410600982659>
- Beattie, K., Kenny, I. C., Lyons, M., & Carson, B. P. (2014). The Effect of Strength Training on Performance in Endurance Athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 845-865. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0157-y>
- Bentley, D. J., Millet, G. P., Vleck, V. E., & McNaughton, L. R. (2002). Specific Aspects of Contemporary Triathlon. *Sports Medicine*, 32(6), 345-359. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232060-00001>

- Bentley, D. J., Newell, J., & Bishop, D. (2007). Incremental Exercise Test Design and Analysis. *Sports Medicine*, 37(7), 575-586. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737070-00002>
- Brunkhorst, L., & Kielstein, H. (2013). COMPARISON OF ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS BETWEEN PROFESSIONAL TRIATHLETES AND CYCLISTS. *Biology of Sport*, 30(4), 269-273. <https://doi.org/10.5604/20831862.1077552>
- Campos Campos, A. S. (2015). *Masaje deportivo post competición vs rutina de enfriamiento en miembros inferiores para prevenir contracturas en jugadores de fútbol en el período enero 2015–mayo 2015* [B.S. thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias de la Salud-Carrera ...]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/10562>
- Cejuela Anta, R. (2006). Análisis del triatlón: Ciclismo en triatlón vs ciclismo en ruta II. *Sport Training Magazine*, 5, 8-11.
- Cejuela Anta, R. (2007). Análisis de los factores de rendimiento en triatlón distancia sprint. *Journal of Human Sport and Exercise*, 2(2), 1-25. <https://doi.org/10.4100/jhse.2007.22.01>
- Cervantes, J. C., Florit, D., Parrado, E., Rodas, G., & Capdevila, L. (2009). Evaluación fisiológica y cognitiva del proceso de estrésrecuperación en la preparación pre-olímpica de deportistas de elite. (Physiological and cognitive evaluation of the stress-recovery process in the pre-Olympic preparation of elite athletes). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 111-117. <https://doi.org/10.12800/ccd.v4i11.137>
- Chamorro Lema, M. A. (2013). *La preparación técnica del estilo crol y su incidencia en la competitividad de los deportistas de natación en Federación Deportiva de Tungurahua en el período noviembre 2011 – febrero 2012*. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/5566>
- Costa, I. A. (2013). *Los modelos de planificación del entrenamiento deportivo del siglo XX*. 6.
- Del Coso, J., Hamouti, N., Aguado-Jimenez, R., & Mora-Rodriguez, R. (2009). Respiratory compensation and blood pH regulation during variable intensity exercise in trained

- versus untrained subjects. *European Journal of Applied Physiology*, 107(1), 83-93.  
<https://doi.org/10.1007/s00421-009-1101-y>
- Esteve-Lanao, J., Foster, C., Seiler, S., & Lucia, A. (2007). Impact of training intensity distribution on performance in endurance athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 943-949. <https://doi.org/10.1519/R-19725.1>
- Etxebarria, N., Mujika, I., & Pyne, D. B. (2019). Training and Competition Readiness in Triathlon. *Sports*, 7(5), 101. <https://doi.org/10.3390/sports7050101>
- Faude, O., Kindermann, W., & Meyer, T. (2009). Lactate threshold concepts: How valid are they? *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 39(6), 469-490. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939060-00003>
- Friel, J. (2012). *The Triathlete's Training Bible*. VeloPress.
- García Manso, J. M., Ruiz Caballero, J. A., & Navarro, M. (1996). *Planificación del entrenamiento deportivo*. Gymnos. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=73167>
- García-Pallarés, J., Sánchez-Medina, L., Carrasco, L., Díaz, A., & Izquierdo, M. (2009). Endurance and neuromuscular changes in world-class level kayakers during a periodized training cycle. *European Journal of Applied Physiology*, 106(4), 629-638.  
<https://doi.org/10.1007/s00421-009-1061-2>
- Gay, A., López-Contreras, G., Fernandes, R. J., & Arellano, R. (2020). Is Swimmers' Performance Influenced by Wetsuit Use? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(1), 46-51. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0891>
- Gibala, M., MacDougall, J., & Sale, D. (1994). The Effects of Tapering on Strength Performance in Trained Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 15(08), 492-497.  
<https://doi.org/10.1055/s-2007-1021093>
- González-Badillo, J. J., Sánchez-Medina, L., Ribas-Serna, J., & Rodríguez-Rosell, D. (2022). Toward a New Paradigm in Resistance Training by Means of Velocity Monitoring: A Critical

- and Challenging Narrative. *Sports Medicine - Open*, 8(1), 118.  
<https://doi.org/10.1186/s40798-022-00513-z>
- Hauswirth, C., Vallier, J.-M., Lehenaff, D., Brisswalter, J., Smith, D., Millet, G., & Dreano, P. (2001). Effect of two drafting modalities in cycling on running performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(3), 485.
- Holloszy, J. O., & Coyle, E. F. (1984). Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 56(4), 831-838.  
<https://doi.org/10.1152/jappl.1984.56.4.831>
- Issurin, V. (2008). Block periodization versus traditional training theory: A review. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(1), 65-75.
- Issurin, V. B., & Kaverin, V. F. (1985). Planirovainia i postroenie godovogo cikla podgotovki grebcov. *Moscú, Grebnoj sport*.
- Jones, A. M., & Carter, H. (2000). The Effect of Endurance Training on Parameters of Aerobic Fitness. *Sports Medicine*, 29(6), 373-386. <https://doi.org/10.2165/00007256-200029060-00001>
- Leger, L., & Boucher, R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: The Université de Montréal Track Test. *Canadian journal of applied sport sciences. Journal canadien des sciences appliquées au sport*, 5, 77-84.
- López Calbet, J. A., & Martín Rico, M. (2023). Potencia y capacidad anaeróbica. *Fisiología del ejercicio [Recurso electrónico], 2023, ISBN 978-84-9110-750-7, págs. 403-430, 403-430*.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8860761>
- Lucía, A., Joyos, H., & Chicharro, J. L. (2000). Physiological Response to Professional Road Cycling: Climbers vs. Time Trialists. *International Journal of Sports Medicine*, 21(7), 505-512. <https://doi.org/10.1055/s-2000-7420>

- Manso, J. M. G., Valdivielso, M. N., & Caballero, J. A. R. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo: Principios y aplicaciones*.
- Matsunami, M., Taguchi, M., Taimura, A., Suga, M., & Taba, S. (1999). Relationship among different performance tests to estimate maximal aerobic swimming speed. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(5), S105.
- Modelos de planificación según el deportista y el deporte*. (s. f.). Recuperado 19 de junio de 2024, de <https://www.efdeportes.com/efd67/planif.htm>
- Naimark, A., Wasserman, K., & Mcilroy, M. B. (1964). CONTINUOUS MEASUREMENT OF VENTILATORY EXCHANGE RATIO DURING EXERCISE. *Journal of Applied Physiology*, 19, 644-652. <https://doi.org/10.1152/jappl.1964.19.4.644>
- Navarro, F., Oca Gala, A., & Rivas Feal, A. (2010). *Planificación del entrenamiento y su control*. Cultiva Libros SL.
- Navarro, V. T. (2019). Determinación de la intensidad relativa a partir de la FCmáx, VO2máx y velocidad en deportes de resistencia. *Educación Física y Deporte*, 38(1), 1.
- Navarro Valdivielso, F. (1998). *La resistencia*. Gymnos. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=97491>
- Nicol, C., Avela, J., & Komi, P. V. (2006). The stretch-shortening cycle: A model to study naturally occurring neuromuscular fatigue. *Sports medicine*, 36, 977-999.
- Nm, L., Ky, F., & P, K. (1993). Physiological characteristics of elite and club level female triathletes during running. *International Journal of Sports Medicine*, 14(8). <https://doi.org/10.1055/s-2007-1021210>
- Norkin, C. C., & White, D. J. (2019). *Manual de goniometría: Evaluación de la movilidad articular (Color)*. Paidotribo. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IGTDDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=evaluacion+del+ROM+por+goniometria&ots=u2rz4DoEOT&sig=t5PoYDdiANcw0a50wQeUYn1Qopo>

- O'Toole, M. L., & Douglas, P. S. (1995). Applied Physiology of Triathlon. *Sports Medicine*, 19(4), 251-267. <https://doi.org/10.2165/00007256-199519040-00003>
- Pallarés, J. G., & Morán-Navarro, R. (2012). Propuesta metodológica para el entrenamiento de la resistencia cardiorrespiratoria. *Journal of Sport & Health Research*, 4(2), 119-136.
- Pallarés, J. G., Morán-Navarro, R., Ortega, J. F., Fernández-Elías, V. E., & Mora-Rodriguez, R. (2016). Validity and Reliability of Ventilatory and Blood Lactate Thresholds in Well-Trained Cyclists. *PLoS ONE*, 11(9), e0163389. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163389>
- Pérez, M. (2008). Pruebas funcionales de valoración aeróbica. *Fisiología del ejercicio*, 442.
- Puccinelli, P. J., Lima, G. H. O., Pesquero, J. B., de Lira, C. A. B., Vancini, R. L., Nikolaidis, P. T., Knechtle, B., & Andrade, M. S. (2020). Previous experience, aerobic capacity and body composition are the best predictors for Olympic distance triathlon performance: Predictors in amateur triathlon. *Physiology & Behavior*, 225, 113110. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113110>
- Ramos, S., Ayala, C., & Aguirre, H., R., S. ., Ayala, C. ., & Aguirre, H. (2012). Planificación del entrenamiento en juegos y criterios en los juego Suramericanos Medellín 2010. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica, Supl. Olimpismo*(15), 67-76.
- Ravé, J. G., Valdivielso, F. N., & Gaspar, P. M. P. (2007). La planificación del entrenamiento deportivo: Cambios vinculados a las nuevas formas de entender las estructuras deportivas contemporáneas. *Conexões*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.20396/conex.v5i1.8637976>
- Roldán Soto, I. (2021). *Nutrición en deportes de resistencia de larga duración: Triatlón* [Info:eu-repo/semantics/bachelorThesis]. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)(UPM). <https://oa.upm.es/75084/>
- Simpson, N. S., Gibbs, E. L., & Matheson, G. O. (2017). Optimizing sleep to maximize performance: Implications and recommendations for elite athletes. *Scandinavian*

*Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(3), 266-274.

<https://doi.org/10.1111/sms.12703>

Sp, M., D, P., G, I., M, T., & Jc, S. (2010). Oxygen uptake response to stroke rate manipulation in freestyle swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(10), 1909-1913.

<https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181d9ee87>

Strock, G. A., Cottrell, E. R., & Lohman, J. M. (2006). Triathlon. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 17(3), 553-564.

<https://doi.org/10.1016/j.pmr.2006.05.010>

Triathlon, W. (s. f.). *Past Olympic Games*. World Triathlon. Recuperado 4 de junio de 2024, de

<https://www.triathlon.org/olympics/history>

Van Schuylenbergh, R., Eynde, B. V., & Hespel, P. (2004). Prediction of sprint triathlon performance from laboratory tests. *European Journal of Applied Physiology*, 91(1), 94-99.

<https://doi.org/10.1007/s00421-003-0911-6>

Vega Valera, A. (2017). *Análisis de los últimos cambios en el Circuito Mundial de Triatlón* [Info:eu-repo/semantics/bachelorThesis]. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)(UPM).

<https://oa.upm.es/74182/>

Wasserman, K., Hansen, J. E., Sue, D. Y., Whipp, B. J., & Froelicher, V. F. (1987). Principles of Exercise Testing and Interpretation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 7(4), 189.