

# TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENTRENAMIENTO Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

Curso Académico 2018-2019

VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA EQUIVALENTE DE CARGA  
OBJETIVA (ECOs) PARA LA CUANTIFICACIÓN DE LA CARGA EN  
TRIATLÓN

*VALIDATION OF THE OBJETIVE LOAD EQUIVALENT (ECOs) METHODOLOGY  
FOR THE QUANTIFICATION OF TRIATHLON LOAD*

Autor: Óscar Mompó Beneyto

Tutor: Jose Antonio Rodríguez-Marroyo

Fecha: 15/07/2019

Vº Bº TUTOR

Vº Bº AUTOR

## **RESUMEN**

---

El triatlón es un deporte combinado de resistencia que presenta tres disciplinas de entrenamiento (natación, ciclismo y carrera a pie). El control y la cuantificación de la carga de entrenamiento es un factor muy importante para conseguir el máximo rendimiento del deportista. En este trabajo se ha planteado realizar la cuantificación y el control de la carga de entrenamiento en tres triatletas ( $30.2 \pm 8.7$  años,  $77.5 \pm 12.9$  kg y  $176.7 \pm 6.1$  cm) y un corredor (34.8 años, 71.9 kg y 183 cm) con diferentes métodos (TRIMPS, Lucia TRIMPS, s-RPE, ECOs). Los objetivos del estudio han sido analizar y comparar la carga del entrenamiento de los deportistas en diferentes métodos, y aceptar el modelo Equivalente de Carga Objetiva (ECOs) como herramienta válida para la cuantificación y control de la carga de entrenamiento en triatletas. Los sujetos realizaron un test inicial de carrera a pie progresivo hasta el agotamiento para detectar los umbrales ventilatorios y el consumo de oxígeno máximo, además se realizaron otros test de natación y ciclismo para establecer las zonas de entrenamiento. Se registraron un mínimo de ocho semanas de entrenamiento para calcular las medias semanales de entrenamiento con cada método. Posteriormente, se realizó el análisis estadístico de los resultados en SPSS, obteniendo correlaciones muy altas del método ECOs con los otros métodos de cuantificación de la carga más tradicionales. De esta forma concluimos que la metodología de ECOs es válida para la cuantificación y el control de las cargas de entrenamiento en triatletas.

**Palabras clave:** Triatlón – Carga de entrenamiento – Cuantificación – ECOs.

---

## **ABSTRACT**

---

The Triathlon is a combined resistance sport which involves three disciplines including swimming, cycling and running. The control and dedication put into training is a very important factor in order to achieve the maximum performance from the athlete. In this work, it has been proposed to quantify and control the training load in three triathletes ( $30.2 \pm 8.7$  years old,  $77.5 \pm 12.9$  kg and  $176.7 \pm 6.1$  cm), a one runner (38.8 years, 71.9 kg and 183 cm) using different methods (TRIMPS, Lucia TRIMPS, s-RPE, ECOs). The objectives of this exercise was to analyse and compare the training load of the athletes using different methods and to accept the Objective Load Equivalent (ECOs) as a valid tool for the quantification and control of the training load in triathletes. The athletes carried out an initial test of progressive running until exhaustion to detect the ventilator thresholds and the maximum oxygen consumption. In addition, other swimming and cycling tests were performed to establish the training zones. A minimum of eight weeks of training was recorded to calculate the weekly training means in each method. Subsequently, the statistical analysis of the results in SPSS was performed, obtaining very high correlations of the ECOs method with the other more traditional load quantification methods. In this way we conclude that the ECOs methodology is valid for the quantification and control of training loads in triathletes.

**Key Words:** Triathlon – Training Load – Quantification – ECOs.

---

## **ÍNDICE**

---

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>2. CONTEXTUALIZACIÓN .....</b>	<b>6</b>
2.1. El Triatlón y sus inicios .....	6
2.2. Proceso de entrenamiento y parámetros de la carga .....	7
2.3. Métodos de cuantificación de la carga de entrenamiento.....	8
2.3.1. Frecuencia Cardíaca .....	9
2.3.2. sesión - RPE .....	10
2.3.3. ECOs & ECSs .....	11
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
<b>4. COMPETENCIAS .....</b>	<b>14</b>
<b>5. METODOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
5.1. Sujetos.....	15
5.2. Diseño experimental .....	16
5.3. Test realizados .....	17
5.3.1. Test inicial .....	17
5.3.2. Test para la cuantificación por ECOs .....	17
5.4. Análisis de las sesiones de entrenamientos .....	18
5.5. Análisis estadístico .....	19
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
<b>7. DISCUSIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>9. VALORACIÓN PERSONAL Y REFLEXIÓN CRÍTICA .....</b>	<b>32</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>38</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

---

El siguiente trabajo trata de cuantificar el entrenamiento en tres triatletas y un atleta en diferentes métodos para analizar sus diferencias, poder aceptar la metodología ECOs válida para la cuantificación y el control de las cargas en triatletas y comparar la distribución del entrenamiento.

El trabajo se origina con la docencia dada en la materia “Cuantificación y control de las cargas de entrenamiento” y de la importancia como factor clave para conseguir el buen rendimiento del deportista. Entonces se desarrolla la idea de controlar y cuantificar el entrenamiento a una serie de sujetos accesibles en el día a día.

Con la realización de un test inicial para saber los umbrales ventilatorios y el consumo de oxígeno y otros test específicos de natación y ciclismo se establecieron las zonas de entrenamiento. Tras un mínimo de ocho semanas de registro diario de los datos se controló y cuantificó todo el entrenamiento en los diferentes métodos.

Posteriormente con un análisis exhaustivo se presentarán los resultados y las conclusiones alcanzadas en este trabajo. Para poder comprender mejor los resultados y las conclusiones, empezaremos el siguiente apartado con una contextualización de la temática del trabajo.

## **2. CONTEXTUALIZACIÓN**

---

En este apartado haremos una introducción de la temática del trabajo. En primer lugar, pondremos en situación el triatlón, un deporte poco común, pero en constante crecimiento año tras año (*Estadística de deporte federado*, 2019). A continuación, hablaremos del proceso de entrenamiento y los diferentes parámetros de la carga que van a intervenir en el mismo. Por último, destacaremos la importancia de la cuantificación y el control del entrenamiento para un buen rendimiento y terminaremos explicando los diferentes métodos más comunes de cuantificación.

### **2.1. El Triatlón y sus inicios**

---

El reglamento oficial de la Federación Española de Triatlón define el triatlón como “Un deporte combinado y de resistencia, en el cual el deportista realiza tres disciplinas en tres segmentos: natación, ciclismo y carrera a pie. El orden es el señalado y el cronómetro no se para durante el tiempo que transcurra la competición” (Federación Española de Triatlón, 2019).

El triatlón es un deporte bastante moderno donde sus orígenes datan de finales de los años 70 en la isla de Hawai (EEUU). A raíz de una apuesta de los marines estadounidenses se unieron tres pruebas de las más duras como la “Waikiki Rought Water Swim” (3.8 km de nado), la “Around the Island Bike Race” (180 km de ciclismo) y el “Honolulu Marathon” (42.195 km de carrera a pie), este desafío que se celebró en 1978 fue la primera prueba de triatlón y la llamaron Ironman (Ballesteros, 1987; Lehenaff & Bertrand, 2001).

A partir de los años 80 se extendió el triatlón por Europa, y concretamente en el 1984 se organizó el primer triatlón en España en la ciudad de Guadalajara (Garcia López & Herrero Alonso, 2003), aunque la primera referencia en España pero con los segmentos en diferente orden fue en Castro Urdiales en 1963 donde se organizó un Ciclo-Nata-Cross (Cejuela Anta, Turpin, Vicente, Tormo, & Marroyo, 2007)

En 1989, se creó la “International Triathlon Union” (ITU) encargada de celebrar los campeonatos mundiales, continentales, copas del mundo y campeonatos mundiales universitarios y militares. Hasta que finalmente entró a formar parte del programa de los Juegos Olímpicos (JJOO) y fue en el año 2000 en los JJOO de Sydney (Australia) (Ehrler, 1994; Lehenaff & Bertrand, 2001).

A nivel nacional, en España se ha ido consolidando el deporte desde la creación de la Comisión Nacional de Triatlón y la Federación Española de Pentatlón modelo, donde ha ido evolucionando hasta tener en la actualidad una propia federación independiente llamada Federación Española de Triatlón (FETRI) (Cejuela Anta et al., 2007; García López & Herrero Alonso, 2003).

El triatlón tiene diferentes distancias de competición como son la Super Sprint (250 a 500 m – 6.5 a 13 km – 1.7 a 3.5 km), Sprint (750 m – 20 km – 5 km), Olímpica (1500 m – 40 km – 20 km), Media Distancia (1.9 a 3 km – 80 a 90 km – 20 a 21 km) y la Larga Distancia (1 a 4 km – 100 a 200 km – 10 a 42.2 km). Además, existen otras modalidades de deportes combinados como el duatlón, acuatlón, triatlón de invierno, triatlón cross, duatlón cross aquabike y cuadriatlón (Federación Española de Triatlón, 2019).

En cuanto a la duración de las competiciones podemos clasificar aproximadamente el triatlón Sprint en 1 h de duración, el triatlón Olímpico en 1h 50 min y el triatlón de Larga Distancia en 8 h. (García López & Herrero Alonso, 2003). Otros autores clasifican el triatlón Sprint en un rango de duración entre 56 y 90 min, estas diferencias van a depender de las condiciones del agua en el segmento de natación, la orografía del terreno tanto en el ciclismo como en la carrera a pie, la medición de las distancias y sobretodo la calidad de los/as triatletas y su estrategia de competición (Cejuela Anta et al., 2007).

## **2.2. Proceso de entrenamiento y parámetros de la carga**

---

El entrenamiento deportivo según Lev Matveev es “la forma fundamental de la preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos y la cual representa en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista (su perfeccionamiento deportivo)” (Matveev & Gráf. Maluar, 1985).

Cuando el deportista realiza un entrenamiento se convierte en un estrés para el cuerpo que da lugar al síndrome general de adaptación (Selye, 1976). Si el organismo a través del homeostasis se recupera, se produce una adaptación con lo que llevará a una mejora del rendimiento, si por el contrario el organismo no se recupera se puede llegar al sobreentrenamiento (García Manso & Martín González, 2008). Por eso, el estímulo del entrenamiento tiene que ser el adecuado para crear las adaptaciones correctas en el organismo y conseguir así el efecto de la supercompensación (Bompa, Enseñat Sole, & Blanco, 2003).

Los estímulos o cargas de entrenamiento se pueden dividir en carga externa y carga interna. La carga externa está dividida en componentes cuantitativos (duración, volumen y número de repeticiones) y en cualitativos (intensidad y densidad), a su vez esta carga también se manifiesta en carga interna que son los efectos fisiológicos de cada deportista (frecuencia cardíaca, consumo de oxígeno y concentraciones de lactato). Además, los estímulos también se manifiestan en cargas psicológicas en función de la percepción del deportista (Martín, Klaus Carl, & Lehnertz, 2001; Sylta, Tønnessen, & Seiler, 2014)

Los componentes de la carga más generalizados son: el volumen, la intensidad y la densidad (Bompa et al., 2003). El volumen es la parte cuantitativa de la carga de entrenamiento que se expresa en tiempo, distancia o repeticiones del entrenamiento realizado, sin contar el descanso o las pausas. La intensidad es la parte cualitativa de la carga de entrenamiento que se puede expresar tanto en carga externa (ritmo o velocidad) o en carga interna (%VO<sub>2</sub> Max, frecuencia cardíaca, %FC, lactato en sangre o percepción del esfuerzo). En tercer lugar, la densidad es la relación entre la cantidad de trabajo respecto a la cantidad de recuperación, tanto en una misma sesión de entrenamiento como entre diferentes sesiones.

Por otra parte, cada vez se está estudiando más la percepción del esfuerzo (RPE) como carga del entrenamiento, para saber de forma subjetiva que magnitud ha tenido el entrenamiento. Ya que de esta forma no solamente se tiene en cuenta el desgaste físico del entrenamiento, sino que se une el desgaste mental para saber el verdadero efecto de la carga aplicada (Cárdenas, Conde-González, & Perales, 2015).

Los parámetros de la carga irán evolucionando según los principios del entrenamiento, con el objetivo del máximo rendimiento del deportista. Las cargas irán enfocadas a su especialización deportiva, seguirán una progresión adecuada a su estado de forma y estarán en todo momento individualizadas al deportista teniendo en cuenta las competencias objetivo (Bompa et al., 2003).

### **2.3. Métodos de cuantificación de la carga de entrenamiento**

---

El máximo rendimiento en las competiciones se puede conseguir con un control y una cuantificación de las cargas de entrenamiento. Para que el entrenador pueda realizar una correcta preparación del deportista y que llegue en el mejor estado físico a la competición, la



cuantificación se deberá hacer de la carga realizada y no de la carga planificada (Mujika, 1998, 2006).

Actualmente tenemos diferentes herramientas para medir la carga de entrenamiento, la distribución de las mismas, la monotonía... pero al mismo tiempo, una gran dificultad para saber cómo afectan al deportista el cambio de las cargas, ya que, hasta la fecha, no hay ningún marcador fisiológico que pueda medir la condición física y la fatiga del ejercicio para predecir el rendimiento. Con el paso del tiempo tenemos más tecnología, y con ello muchos datos, pero que pueden entorpecer el trabajo del entrenador si no se saben dominarlos (Borresen & Lambert, 2009; Foster, Rodriguez-Marroyo, & De Koning, 2017).

Para el control y cuantificación de la carga de entrenamiento la podemos clasificar en dos grupos. Por una parte, métodos de forma objetiva basados en valores objetivos (frecuencia cardíaca, ritmo, potencia...) y por otra parte los métodos subjetivos basados en la percepción del esfuerzo (Mujika, 2017).

### **2.3.1. Frecuencia Cardíaca**

---

De los métodos objetivos respecto a la frecuencia cardíaca (FC), fue Banister en 1980 el creador del método "Training Impulse" (TRIMP). El método se calcula a partir de la duración del entrenamiento, la intensidad y dos factores dependiendo del sexo del deportista. La ecuación contempla la duración en minutos de todo el entrenamiento, los factores según el sexo y la intensidad del ejercicio a partir de la FC max., FC en reposo y la FC promedio del entrenamiento (Banister & Calvert, 1980).

Una de las limitaciones del TRIMP está en los componente de la carga, la densidad del entrenamiento no se tiene en cuenta, además la intensidad del ejercicio va marcada por un valor promedio de FC de toda la sesión (Borresen & Lambert, 2009).

A partir de esta iniciativa de Banister se crearon otros métodos, uno de ellos los TRIMPS de Alejandro Lucia en el 1999, también llamado modelo trifásico. Este método tiene en cuenta la intensidad del ejercicio a partir de tres zonas en función de respuestas fisiológicas (Lucía, Hoyos, Carvajal, & Chicharro, 2007). En concreto la zona 1 de intensidad baja, correspondiente al entrenamiento realizado por debajo del umbral aeróbico (VT1); zona 2, de intensidad moderada, el entrenamiento realizado entre el VT1 y el umbral anaeróbico (VT2) o

umbral de compensación respiratoria (RCT); y zona 3, intensidad alta, el entrenamiento realizado por arriba del umbral de compensación respiratoria (RCT).

Para la cuantificación del modelo trifásico se asigna un coeficiente (k) a cada zona de entrenamiento (k = 1 a la zona 1; k = 2 a la zona 2; y k = 3 a la zona 3), este coeficiente se multiplica al tiempo en minutos que el deportista está en cada zona de entrenamiento y la suma de cada zona da el resultado de este modelo.

Anteriormente al modelo trifásico se creó el modelo sumatoria de zonas de Edward basado en 5 zonas en función de la FC Max (Edward, 1993). Las zonas de trabajo corresponden al 50-60%, 60-70%, 70-80%, 80-90% y 90-100% de la FC máxima. A cada zona de trabajo se le asigna un factor por el que se multiplica el tiempo en minutos de cada zona (1 a 50-60%, 2 a 60-70%, 3 a 70-80%, 4 a 80-90% y 5 a 90-100%). La suma total era el resultado de este método.

Estos tres modelos de cuantificación mediante la FC tienen la problemática que es una variable condicional por factores ambientales, fisiológicos, psicológicos y además poco sensible al entrenamiento en altas intensidades (Borresen & Lambert, 2009). Además, estos modelos no tienen en cuenta el tiempo de recuperación del entrenamiento siendo la variable densidad no controla. Respecto a los modelos de 5 zonas y el trifásico el coeficiente o factor aplicado sigue una escala lineal que no se corresponde con las respuestas por arriba del umbral anaeróbico. Por último decir que estos modelos precisan del uso de la monitorización de la frecuencia cardíaca para su cuantificación (Borresen & Lambert, 2009).

### **2.3.2. sesión - RPE**

---

Evitando los modelos donde es imprescindible la monitorización de la FC, pero sin despreciar la carga interna y además teniendo en cuenta la carga mental junto a la carga física, se propuso, el modelo subjetivo de la percepción del esfuerzo (RPE) basado en la escala de Borg (1982). Este modelo consiste en multiplicar un valor de la escala por el tiempo de la sesión de entrenamiento (Foster et al., 2001). El momento óptimo para el deportista pueda decir su percepción de esfuerzo de esa sesión, es de 30 min después de la misma, aunque no pierde importancia pasados dos o tres días (Borresen & Lambert, 2009). El producto del valor RPE y el tiempo en minutos de la sesión será el s-RPE.

En este método se encuentra un bajo s-RPE en sesiones de alto volumen y una s-RPE alta en sesiones donde las intensidades han sido elevadas. El nivel del deportista será un factor a tener en cuenta, ya que para un mismo ejercicio la percepción del esfuerzo será diferente entre dos deportistas o jugadores. Una limitación de este método es que se cuantifica todo el tiempo de la sesión, tanto tiempo efectivo de entrenamiento como tiempo de descanso (Borresen & Lambert, 2009).

### 2.3.3. ECOs & ECSs

A partir de las limitaciones de los otros métodos se ha creado una propuesta donde se tiene en cuenta los tres parámetros de la carga (volumen, intensidad y densidad). Esta metodología Equivalente de la Carga Objetiva (ECOs) une los tres segmentos del triatlón y diferencia los entrenamientos de transición. Aunque no es un método completamente individualizado, tiene en cuenta la carga objetiva para comparar diferentes rendimientos y la carga subjetiva para comparar la asimilación del entrenamiento, evitar el sobreentrenamiento y evaluar el impacto del entrenamiento de fuerza (Cejuela & Esteve-Lanao, 2011).

Cejuela y Esteve-Lanao (2011) proponen su método a partir de una ampliación del modelo trifásico agregando zonas en umbral y glucolíticas. En este caso la intensidad no sigue una puntuación lineal, sino exponencial (Figura 1) que se multiplica al tiempo en minutos de cada zona (<AeT = por debajo del umbral aeróbico, AeT = umbral anaeróbico, AeT-AnT = entre umbrales, AnT = umbral anaeróbico, >AnT = entre umbral anaeróbico y potencia aeróbica máxima, MAP = potencia aeróbica máxima, LAC Cap = capacidad láctica, LAC Pow = potencia láctica)

Zone	SWIM	BIKE	RUN	VALUE
<AeT	A0	Ext.Training	Ext.Training	1
AeT	A1	AeT	AeT	2
AeT-AnT	A2	Moderate	Moderate	3
AnT	AnT	AnT	AnT	4
>AnT	>AnT	>AnT	>AnT	6
MAP	A3	MAP	MAV	9
LAC Cap	Lac Cap	Lac Cap	Lac Cap	15
LAC Pow	Lac Pow	Lac Pow	Lac Pow	50

Figura 1. Zonas y puntuación en la metodología ECOs (Cejuela & Esteve-Lanao, 2011).

Para tratar de unir los tres segmentos en un mismo valor, le asignan una puntuación a cada segmento, esta puntuación es multiplicada a la carga total de cada entrenamiento según si es natación (0.75), ciclismo (0.5) o carrera a pie (1). La puntuación se ha otorgado según la dificultad en mantener la técnica, el dolor muscular, la típica densidad y el coste de energía de cada segmento. Además, si el entrenamiento es de transición se aplica un valor al segundo entrenamiento, +0.10 para el ciclismo tras la natación y +0.15 a la carrera a pie tras el ciclismo (Cejuela & Esteve-Lanao, 2011). La suma de estas operaciones daría la carga total del triatleta en ECOs.

Por otra parte, a esta metodología se le complementa con el Equivalente de Carga Subjetiva (ECSs) donde se utiliza una escala de 0 a 5 partiendo de la típica escala de 0 a 10. En este caso la escala corresponde a estas definiciones (0 = rest, 1 = light, 2 = medium, 3 = high, 4 = very high, 5 = competition/test). De esta forma han tratado de hacer una compresión más fácil, para que se identifique con mayor acierto los esfuerzos máximos y mínimos y tener así una escala que se acerque más a la realidad. (Cejuela & Esteve-Lanao, 2011).

### **3. OBJETIVOS**

---

El objetivo principal de este estudio ha sido controlar la carga de entrenamiento de triatletas con diferentes métodos de cuantificación.

Como objetivos secundarios que se han propuesto para este estudio han sido:

- Validar la metodología del Equivalente de Carga Objetiva (ECOs).
- Utilizar la frecuencia cardiaca y la percepción subjetiva del esfuerzo como herramienta para cuantificar las sesiones de entrenamiento de los triatletas.
- Analizar la distribución del entrenamiento del segmento de ciclismo y carrera a pie llevado a cabo por los triatletas.
- Comparar la distribución y las características del entrenamiento de carrera a pie de los triatletas con el de un corredor.

## **4. COMPETENCIAS**

---

Las competencias específicas alcanzadas durante la realización de este trabajo corresponden al módulo 2 (Entrenamiento deportivo) y módulo 3 (Análisis del rendimiento) del Máster de Entrenamiento y Rendimiento Deportivo. Cada materia engloba dos competencias específicas:

- Novedades en entrenamiento deportivo:
  - CE03 – Aplicar los nuevos métodos y últimas tendencias en el entrenamiento deportivo en diferentes disciplinas y niveles de rendimiento.
  - CE04 – Manejar diversos recursos e innovaciones tecnológicas de uso específico en el entrenamiento actual, reconociendo sus utilidades y posibilidades de aplicación.
  
- Cuantificación y control de las cargas de entrenamiento:
  - CE05 – Aplicar los diferentes métodos de cuantificación y control de la carga en diversos contextos de entrenamiento y competición.
  - CE06 – Manejar las nuevas tecnologías y herramientas específicas para el registro y cuantificación de las cargas de preparación del deportista.
  
- Valoración de las capacidades físicas en deportes de rendimiento:
  - CE17 – Aplicar procedimientos de evaluación de la condición física apropiados según el tipo de deporte, sus factores de rendimiento, el momento competitivo, el sexo, la edad o el nivel competitivo.
  - CE18 – Interpretar los resultados de los test, así como de los informes resultantes de la valoración de la condición física, para su utilización en la programación del entrenamiento deportivo.

## **5. METODOLOGIA**

---

En este apartado se describen las características de los sujetos que participaron en el estudio y se explican las dos fases del estudio. Una primera fase correspondiente a la evaluación de los sujetos donde se detallan los test realizados y el protocolo que se siguió en cada test. La segunda fase del estudio pertenece a la recogida de datos donde se explican los diferentes modelos de cuantificación que se han utilizado para el control de las cargas de entrenamiento. Por último, se describe el tipo de análisis realizado con todos los datos obtenidos.

### **5.1. Sujetos**

---

Los cuatro participantes en el estudio son 3 triatletas ( $30.2 \pm 8.7$  años,  $77.5 \pm 12.9$  kg y  $176.7 \pm 6.1$  cm) y 1 atleta (34.8 años, 71.9 kg y 183 cm), todos ellos hombres orientados a mejorar su rendimiento, pero teniendo en cuenta otras obligaciones laborales, familiares y académicas (i.e. deportistas amateurs). Las competiciones en que participan son de nivel regional y autonómicas, en distancia sprint (750 m – 20 km – 5 km) y olímpica (1500 m – 40 km – 10 km). Por parte del corredor las competiciones que compite son a nivel regional entre 7 km y 21 km. La elección de estos participantes ha sido por la oportunidad que se tenía de realizar los test y controlar la carga de entrenamiento diariamente.

Estas y otras características relacionadas con la frecuencia cardiaca se encuentran especificadas en la Tabla 2. En cuanto a la experiencia deportiva de los sujetos es diferente entre ellos, el sujeto 1 es la segunda temporada haciendo triatlón, aunque durante años anteriores ha competido en carreras a pie populares; los sujetos 2 y 3 llevan más tiempo haciendo duatlón y triatlón, exactamente 5 y 6 años respectivamente; por último, el sujeto 4 (corredor), tras 4 años haciendo triatlón, lleva dos temporadas dedicadas solamente a la carrera a pie.

Tabla 1. Características de los sujetos del estudio.

	Sujeto 1	Sujeto 2	Sujeto 3	Sujeto 4
Edad (años)	39.6	22.3	28.8	34.8
Peso (kg)	81.5	63.0	87.9	71.9
Talla (cm)	182	170	178	183
FC basal	58	59	59	56
FC VT1	140	160	158	150
FC VT2	168	180	174	165
FC max	187	194	185	182
VO2 max (ml/kg/min)	48.3	65.2	53.0	54.0

FC, frecuencia cardíaca; VT1, umbral aeróbico; VT2, umbral anaeróbico; VO2 max, volumen de oxígeno máximo.

## **5.2. Diseño experimental**

El proceso del estudio ha estado dividido en dos partes. Una primera parte de evaluaciones iniciales, donde se calculó la FC en reposo durante una semana para determinar la FC basal, y un test incremental de carrera a pie hasta el agotamiento. En los sujetos 1 y 2 se realizó en un tapiz rodante y en los sujetos 3 y 4 en una pista de atletismo de 400 m., la prueba se realizó con analizador de gases para determinar el umbral aeróbico, anaeróbico y el VO2 max. en todos los casos. Además, en los tres triatletas se realizaron otros test de campo para el segmento de la natación (Velocidad Crítica) y el ciclismo (Umbral Funcional de Potencia). A partir de estos resultados se individualizó las zonas de entrenamiento para cada sujeto. En la segunda parte del estudio se recogieron los datos de todas las sesiones realizadas, mediante un análisis se registraron y cuantificaron los valores subjetivos del esfuerzo percibido (RPE) en cada sesión, la FC media de la sesión, el tiempo total de la sesión y el tiempo en cada zona de entrenamiento según la intensidad del ejercicio. Además, se calculó la carga de entrenamiento mediante el método Equivalente de Carga Objetiva (ECOs).



## **5.3. Test realizados**

### **5.3.1. Test inicial**

---

Los cuatro sujetos realizaron un test incremental hasta el agotamiento. En el caso de los sujetos 1 y 2 el test lo realizaron en un tapiz rodante con el Dr. Erick Echeverria Zea (Clínica Tecma, Valencia), se inició a una velocidad de 3.6 km/h y se aumentó en 0.6 km/h cada 30 s (Anexo 1) hasta que los triatletas no pudieron mantener la velocidad fijada. Durante toda la prueba se mantuvo una inclinación constante de 1%. En el caso de los sujetos 3 y 4 realizaron el test incremental en la pista de atletismo de 400 m. de la Universidad de Alicante (Anexo 2) con el Dr. Roberto Cejuela Anta. El protocolo del test se inició a 11.2 km/h y se aumentó en 0.3 km/h<sup>-1</sup> cada 200 m hasta que los sujetos no pudieron seguir la velocidad indicada por las señales auditivas. Las señales se daban cada 50 m con un silbato y los sujetos tenían que pasar junto al cono al mismo tiempo que la señal, se consideraba el final del test cuando el sujeto no pasaba por dos conos a la señal. El calentamiento fueron 10 min de carrera a pie a la velocidad inicial del test (11.2 km/h) marcada por las señales auditivas y como protocolo de familiarización del test.

### **5.3.2. Test para la cuantificación por ECOs**

---

Para poder tener un control de la carga en la metodología ECOs (Cejuela & Esteve-Lanao, 2011) se realizaron otros test de campo para individualizar todas las zonas de entrenamiento de los triatletas.

En el caso de la natación se realizó el test de velocidad crítica (Anexo 3) con las distancias de 50 m y 400 m (Zarzewczny, Kuberski, Deska, Zarzewczna, & Rydz, 2013), en una piscina de 25 m, a una intensidad máxima en busca de la mejor marca posible. La velocidad crítica fue identificada según el criterio de (Wakayoshi et al., 1992); para el ciclismo se realizó el test umbral funcional de potencia (FTP) donde consistía en hacer 20 min al máximo esfuerzo en una pendiente entre 4 y 5 % de media. El FTP (Anexo 3) se consideró según los criterios de (Allen & Coggan, 2010). En los sujetos que no tenían potenciómetro se utilizó la FC; por último, para la carrera a pie se utilizaron los test incrementales explicados en el apartado anterior.

#### **5.4. Análisis de las sesiones de entrenamientos**

---

En todos los sujetos se registraron un mínimo de 8 semanas, llegando en algunos casos a las 12 y 15 semanas, esto fue debido al momento en que se realizaron los test. Durante los entrenamientos los sujetos registraron los datos relacionados con la intensidad del ejercicio (FC, ritmo y/o potencia) en sus relojes multideportivos. Pasados aproximadamente 30 min del entrenamiento anotaban la percepción subjetiva del esfuerzo de la sesión (sRPE) a partir de la escala de (BORG, 1982). Todos estos valores se registraban en el software Training Peaks (Anexo 4) y a continuación pasábamos al control de las cargas por diferentes métodos.

En una hoja de cálculo de Microsoft Excel (Anexo 5) elaborado por el propio autor se anotaron los datos para hacer el control de las cargas de entrenamiento. En primer lugar, se calculó la carga de entrenamiento basado en la RPE en todas las sesiones (natación, ciclismo y carrera a pie), que consistió en multiplicar el tiempo en minutos del ejercicio por la puntuación sRPE (Foster et al., 2001; Rodríguez-Marroyo, Villa, García-López, & Foster, 2012; Wallace, Slattery, & Coutts, 2009). A partir de la FC se calcularon otros dos métodos, pero solo para el ciclismo y la carrera a pie. Por una parte, el Training Impulse (Banister & Calvert, 1980) donde el valor de "TRIMPS" se calculó a partir del tiempo en minutos del entrenamiento, la intensidad del ejercicio (FC max, FC en reposo y FC promedia de la sesión) y un factor según el sexo; y por otra parte el modelo de (Lucía et al., 2007) también llamado modelo trifásico donde se establecieron tres zonas de intensidad del esfuerzo, estas fueron la z1, z2 y z3 correspondiendo la zona 1 a intensidades por debajo del umbral aeróbico (<VT1), la zona 2 a intensidades entre el umbral aeróbico y el umbral de compensación respiratoria (VT1 - RCT) y la zona 3 a intensidades por arriba del umbral de compensación respiratoria (RCT). El tiempo en minutos de cada zona se multiplico por 1, 2 y 3 respectivamente para definir la carga de entrenamiento en este modelo (Lucía et al., 2007; Rodríguez-Marroyo, García-López, Juneau, & Villa, 2009; Rodríguez-Marroyo et al., 2012).

Por último, se utilizó el método Equivalente de Carga Objetiva (Cejuela & Esteve-Lanao, 2011) para la cuantificación en conjunto de todos los entrenamientos (natación, ciclismo y carrera a pie). Se multiplicó el tiempo en minutos de cada zona de entrenamiento (8 zonas) por la puntuación 1, 2, 3, 4, 6, 9, 15 y 50 respectivamente de la zona 1 a la zona 8. A continuación, según la modalidad de entrenamiento se multiplicó por el coeficiente 0.75 para la natación, 0.5 para el ciclismo y 1 para la carrera a pie; además si el entrenamiento se desarrollaba tras una transición se añadió al coeficiente anterior +0.10 en el caso del ciclismo y +0.15 en el caso de la carrera a pie.

Los días de descanso o que no hubo entrenamientos se cuantificó como valor 0 en los diferentes métodos. A partir de la carga de entrenamiento de cada sesión, se calculó la carga total semanal en cada segmento y el total semanal de todo el entrenamiento. Con estos datos se procedió al análisis estadístico para saber la correlación del método ECOs (Cejuela & Esteve-Lanao, 2011) con los otros métodos RPE (Foster et al., 2001), Training Impulse (Banister & Calvert, 1980) y el modelo trifásico (Lucía et al., 2007). Se analizó la distribución del entrenamiento por zonas de intensidad en los segmentos de ciclismo y carrera a pie. Y además, se contempló la evolución semanal de la carga total de entrenamiento de cada triatleta y la carga de entrenamiento por segmento, incluyendo el entrenamiento del corredor (sujeto 4).

## **5.5. Análisis estadístico**

---

Los resultados se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar. La prueba de Shapiro-Wilk fue utilizada para determinar la normalidad de los datos. La comparación del volumen de entrenamiento semanal, sRPE, carga de entrenamiento calculada en base a la sRPE y los ECOs de los entrenamientos de natación, ciclismo y carrera se realizó empleando una prueba ANOVA de medias repetidas. Se empleó la prueba post hoc de Bonferroni para determinar las diferencias entre medias. La t de Student para muestras relacionadas se empleó para determinar las diferencias entre la intensidad y la carga del entrenamiento cuantificada en base a la frecuencia cardíaca entre los entrenamientos de ciclismo y carrera. El test de Student para muestras independientes se utilizó para establecer las diferencias entre las variables registradas en los entrenamientos de carrera de los triatletas y el corredor que participó en el estudio. Por último, un ANOVA de medias repetidas se realizó para determinar las diferencias entre el tiempo de permanencia en las diferentes zonas de entrenamiento. La relación entre los ECOs y los diferentes métodos utilizados para cuantificar la carga de entrenamiento se realizó por medio de coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ). Valores de  $p < 0.05$  fueron considerados estadísticamente significativos. El software estadístico SPSS v.24.0 fue usado para este análisis.

---

## **6. RESULTADOS**

---

El tiempo total de entrenamiento semanal de los sujetos que participaron en el estudio fue de  $385.9 \pm 203.6$  min. En la Tabla 2 se muestran los volúmenes de entrenamiento semanales dedicados a cada uno de los modos de entrenamiento. El mayor ( $p < 0.01$ ) volumen de entrenamiento se realizó en bicicleta. En esta disciplina también se analizaron los mayores ( $p < 0.05$ ) tiempos de trabajo en Z1 y Z2. Por el contrario, fue en el entrenamiento de carrera donde se alcanzaron las mayores ( $p < 0.001$ ) frecuencias cardíacas y porcentajes de trabajo respecto al máximo. No se hallaron diferencias significativas entre los valores de sRPE obtenidos en las diferentes modalidades de entrenamiento. Las mayores ( $p < 0.001$ ) cargas de entrenamiento se analizaron en la bicicleta, tanto con el método basado en la sRPE como en los basados en la frecuencia cardíaca. La carga de entrenamiento calculada en base a los ECOs fue similar entre cada una de las modalidades deportivas. La evolución de la carga de entrenamiento semanal global y por modalidad deportiva en cada uno de los sujetos que participaron en este trabajo se representa en las Figuras 3, 4, 5 y 6. El comportamiento de la carga fue similar, independientemente del método empleado para su cálculo.

Cuando se compararon los volúmenes e intensidades del entrenamiento realizado por los triatletas en carrera y el entrenamiento realizado por el corredor que participó en el estudio los mayores valores ( $p < 0.05$ ) fueron obtenidos en este último, salvo para la sRPE y el tiempo en Z1 que fue similar (Tabla 2, Figura 2). La carga de entrenamiento semanal del corredor fue mayor ( $p < 0.05$ ) que la analizada para los triatletas en carrera, con todos los métodos utilizados para su cálculo.

El entrenamiento de carrera y ciclismo realizado por los triatletas de este estudio fue polarizado. El tiempo medio semanal que los sujetos permanecieron en las diferentes zonas de entrenamiento en bicicleta y carrera fue de  $209.8 \pm 121.6$ ,  $37.6 \pm 31.3$ ,  $24.4 \pm 23.1$  min en Z1, Z2 y Z3, respectivamente. Estos volúmenes de entrenamiento supusieron que los sujetos permanecieran el  $77.3 \pm 14.5$ ,  $13.8 \pm 8.6$ ,  $8.8 \pm 9.8\%$  en Z1, Z2 y Z3, respectivamente. El tiempo o porcentaje del tiempo total que los deportistas permanecieron en Z1 fue significativamente mayor ( $p < 0.001$ ) al de Z2 y Z3. Del mismo modo, el tiempo y porcentaje de trabajo en Z2 fue significativamente diferente ( $p < 0.05$ ) al de Z3. La distribución del entrenamiento realizada en bicicleta y carrera de manera independiente se muestra en la Figura 2. Los mayores ( $p < 0.001$ ) porcentajes de trabajo se analizaron en Z1, no existiendo diferencias significativas entre los valores hallados en Z2 y Z3. El tiempo de permanencia en cada una de las zonas por modalidad (Tabla 2) siguió el mismo comportamiento. Los mayores ( $p < 0.001$ ) tiempos de entrenamiento se obtuvieron en Z1.

Tabla 2. Distribución del volumen, intensidad y carga de entrenamiento según el segmento de entrenamiento.

	Natación	Ciclismo	Carrera	Carrera (S4)
Tiempo (min)	109.9 ± 57.5 <sup>bc</sup>	230.0 ± 93.4 <sup>c</sup>	92.0 ± 45.1	142.4 ± 30.1 <sup>S4</sup>
sRPE	6.3 ± 1.1	6.3 ± 0.9	6.6 ± 1.1	6.4 ± 1.5
FC		138 ± 10 <sup>c</sup>	161 ± 11	169 ± 4 <sup>S4</sup>
%FC <sub>max</sub>		73.9 ± 5.3 <sup>c</sup>	86.2 ± 5.9	90.1 ± 2.0 <sup>S4</sup>
Tiempo Z1		177.7 ± 82.8 <sup>c</sup>	61.0 ± 31.5	73.3 ± 24.4
Tiempo Z2		27.3 ± 25.8 <sup>c</sup>	15.0 ± 12.3	4.4 ± 4.6 <sup>S4</sup>
Tiempo Z3		16.3 ± 15.1	11.1 ± 10.6	53.1 ± 40.7 <sup>S4</sup>
TL sRPE	678.6 ± 328.5 <sup>b</sup>	1437.8 ± 564.4 <sup>c</sup>	620.7 ± 309.9	978.9 ± 348.9 <sup>S4</sup>
TL Banister		295.9 ± 142.1 <sup>c</sup>	223.5 ± 125.3	469.6 ± 123.7 <sup>S4</sup>
TL Lucía		281.2 ± 105.5 <sup>c</sup>	124.4 ± 64.7	241.4 ± 106.6 <sup>S4</sup>
ECOS	192.0 ± 118.4	235.7 ± 106.6	213.3 ± 117.8	438.4 ± 220.6 <sup>S4</sup>

sRPE, percepción subjetiva de la sesión de entrenamiento; FC, frecuencia cardiaca; Z1, zona de intensidad por debajo del umbral aeróbico; Z2, zona de intensidad entre los umbrales aeróbico y anaeróbico; Z3, zona de intensidad por encima del umbral anaeróbico; TL, carga de entrenamiento.

<sup>b</sup> Diferencia significativa con el entrenamiento realizado en bicicleta ( $p < 0.01$ ). <sup>c</sup> Diferencia significativa con el entrenamiento de carrera ( $p < 0.05$ ). <sup>S4</sup> Diferencia significativa entre el entrenamiento de carrera de los triatletas y el realizado por el corredor que participó en el estudio ( $p < 0.05$ ).

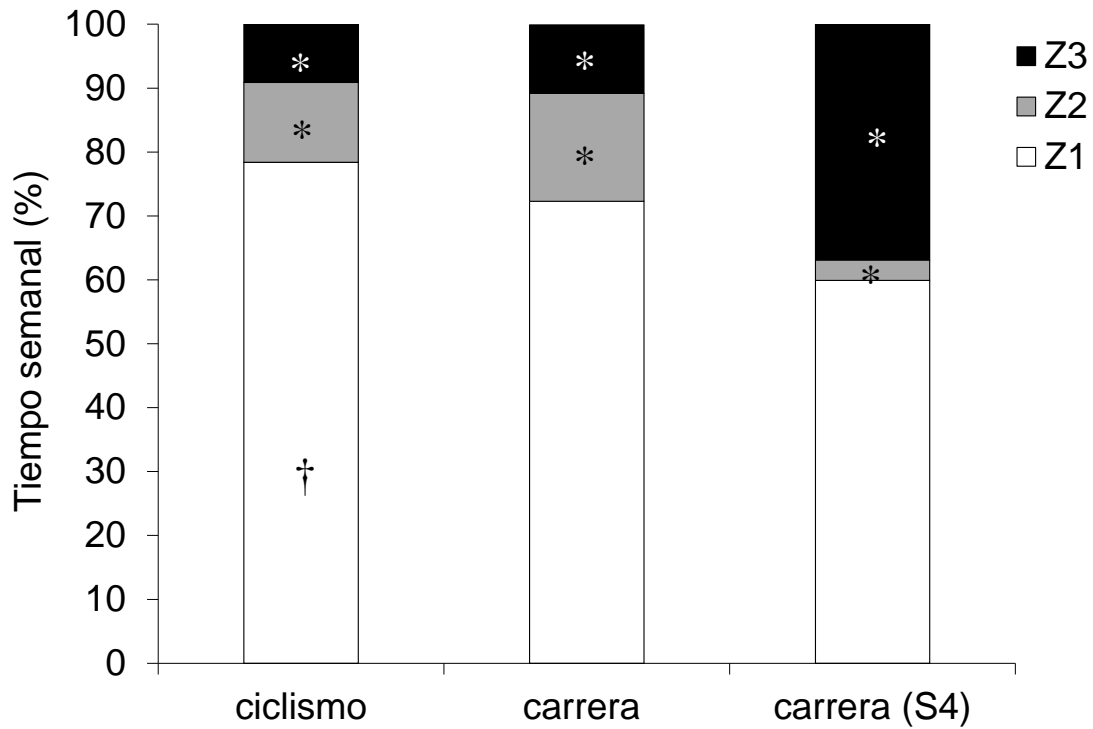


Figura 2. Porcentajes de trabajo en cada una de las zonas de intensidad analizadas. Z1, por debajo del umbral aeróbico; Z2, entre los umbrales aeróbico y anaeróbico; Z3, por encima del umbral anaeróbico. \*Diferencia significativa con Z1 ( $p < 0.001$ ). † Diferencia significativa con el entrenamiento de carrera ( $p < 0.05$ ).

Las correlaciones obtenidas entre el método de los ECOs y el método de la sRPE y de la frecuencia cardíaca para cuantificar la carga de entrenamiento se muestran en la Tabla 3. Globalmente, los resultados obtenidos indican una correlación casi perfecta de los ECOs con el resto de metodologías empleadas.

Tabla 3. Correlaciones entre los ECOs y el resto de métodos empleados para calcular la carga de entrenamiento.

		sRPE	Banister	Lucía
	<i>Todos los sujetos</i>	0.92***		
Carga semanal	S1	0.95***		
	S2	0.93***		
	S3	0.90***		
	<i>Todos los sujetos</i>	0.89***		
Carga natación	S1	0.89***		
	S2	0.81***		
	S3	0.96***		
	<i>Todos los sujetos</i>	0.79***	0.81***	0.89***
Carga ciclismo	S1	0.83**	0.94***	0.97***
	S2	0.87***	0.79**	0.84***
	S3	0.87***	0.79**	0.84***
	<i>Todos los sujetos</i>	0.89***	0.94***	0.98***
Carga carrera	S1	0.84**	0.96***	0.98***
	S2	0.86***	0.95***	0.95***
	S3	0.90**	0.96***	0.98***
	S4	0.93**	0.93**	0.97***
	<i>Todos los sujetos</i>	0.89***	0.93***	0.95***
Carga ciclismo y carrera	S1	0.93***	0.98***	0.98***
	S2	0.93***	0.92***	0.95***
	S3	0.85**	0.88**	0.98***

\*\* , p<0.01. \*\*\* , p<0.001.

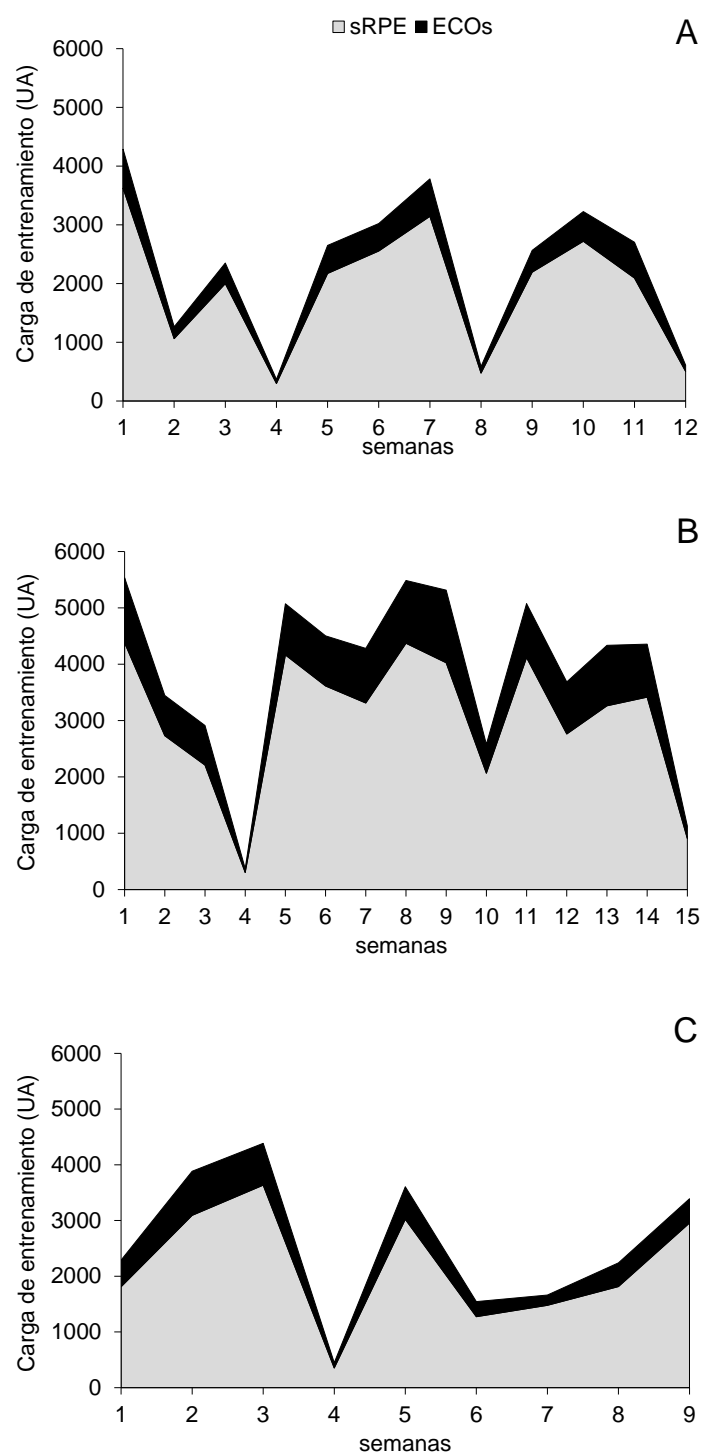


Figura 3. Evolución de la carga de entrenamiento semanal durante el periodo de entrenamiento analizado atendiendo al método de la sRPE y ECOs en el sujeto 1 (A), 2 (B) y 3 (C).



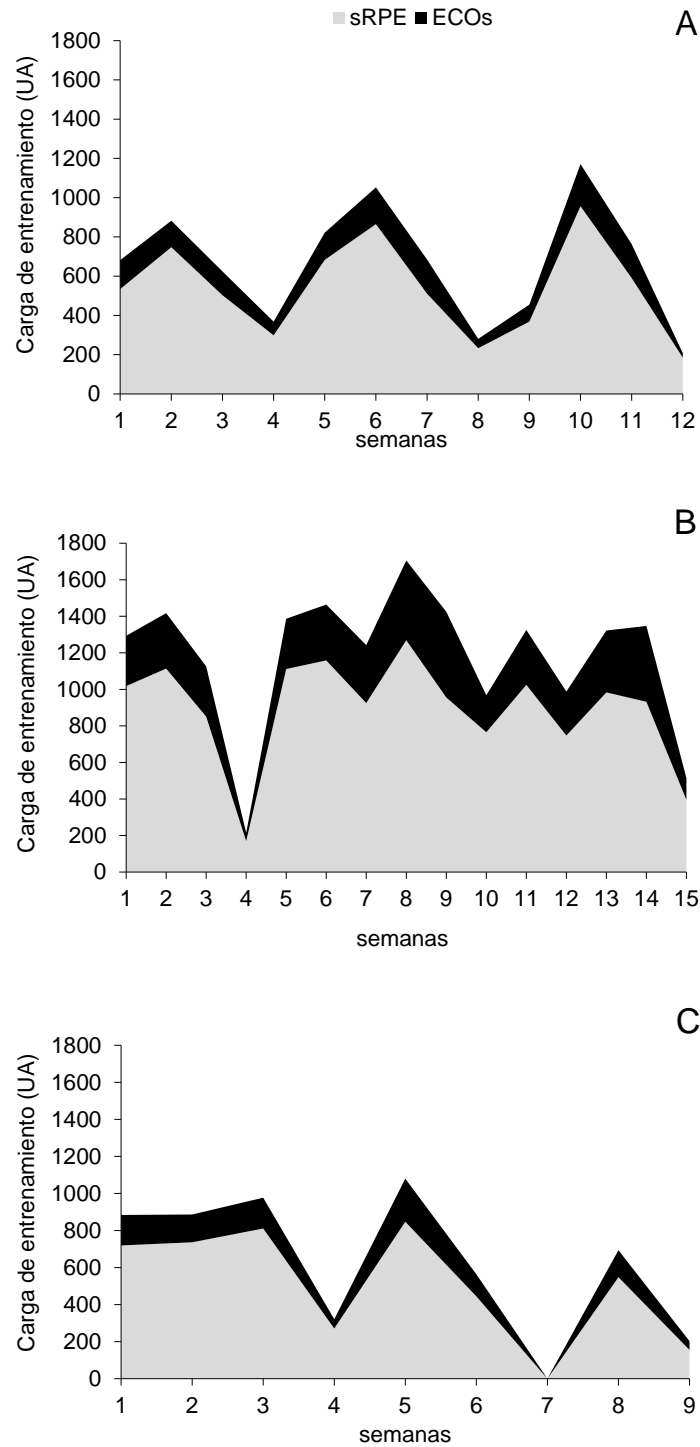


Figura 4. Carga de entrenamiento semanal de natación en el sujeto 1 (A), 2 (B) y 3 (C).

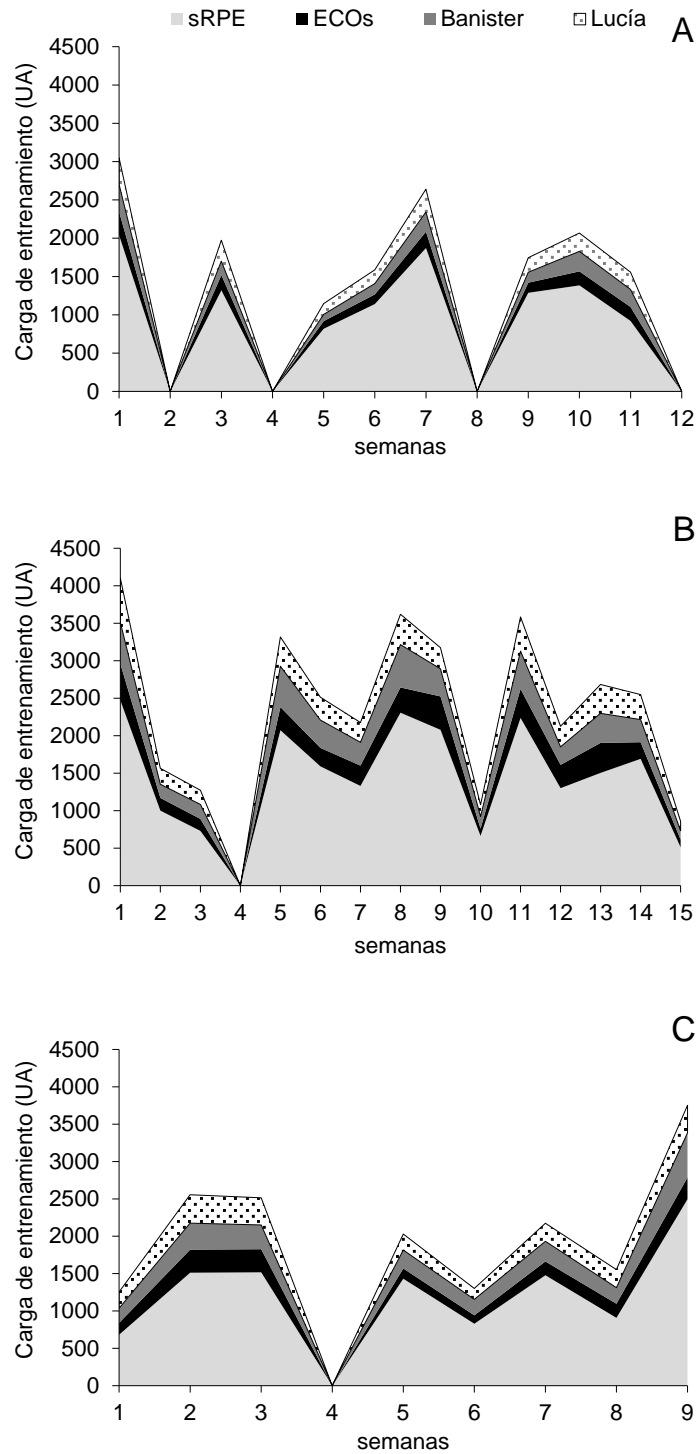


Figura 5. Carga de entrenamiento semanal del segmento ciclista en el sujeto 1 (A), 2 (B) y 3 (C).

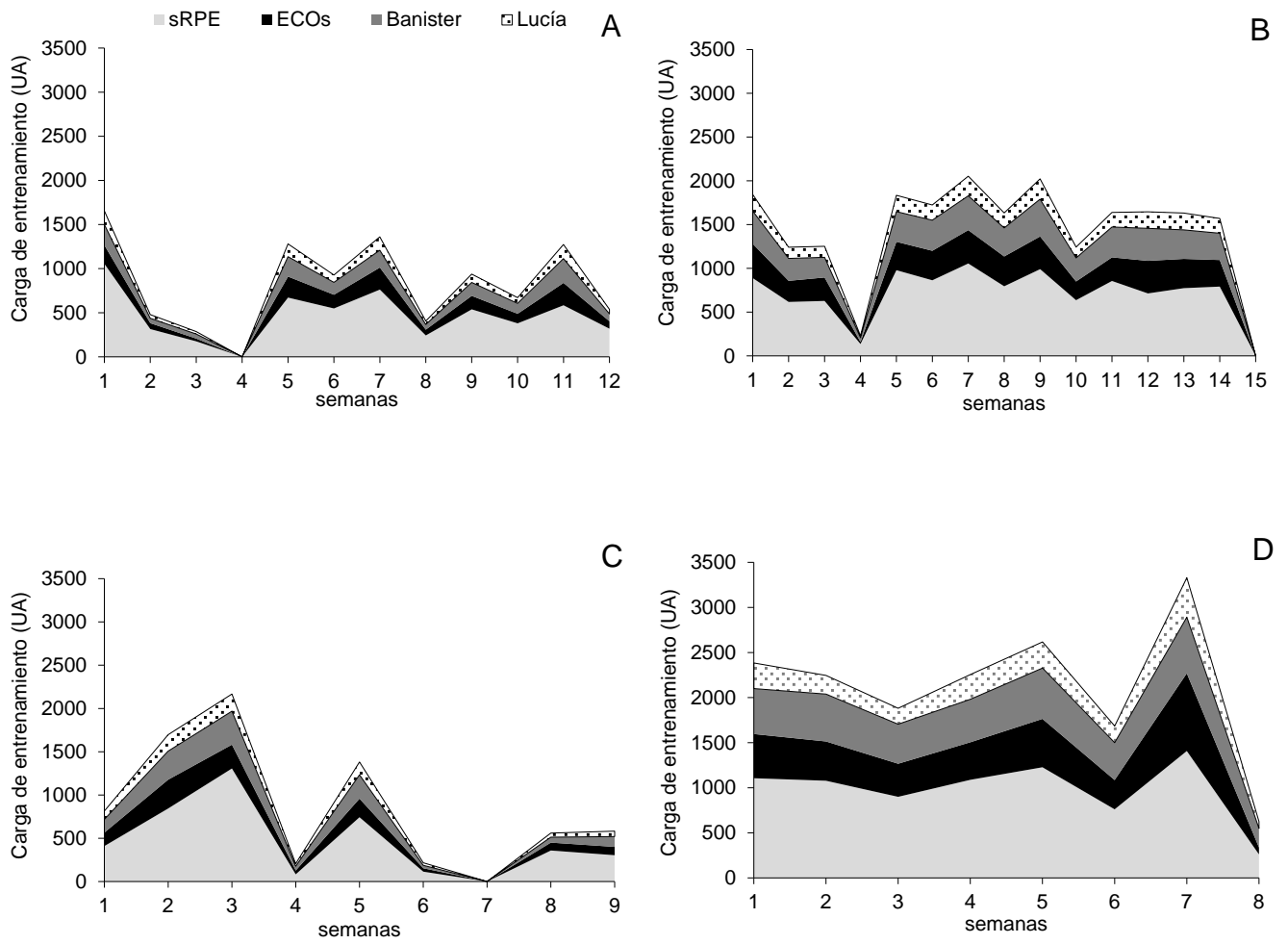


Figura 6. Carga de entrenamiento semanal orientada al segmento de carrera en el sujeto 1 (A), 2 (B) y 3 (C). Se representa también la carga de entrenamiento semanal del corredor que participó en el estudio (D).

---

## **7. DISCUSIÓN**

---

La monitorización de la FC se ha usado en este trabajo para la cuantificación del entrenamiento en el modelo TRIMP (Banister & Calvert, 1980) y el modelo trifásico (Lucía et al., 2007), de esta forma se mide la carga de los entrenamientos mediante la respuesta fisiología de la FC. El modelo trifásico es muy común para controlar el entrenamiento y así saber la distribución del entrenamiento por zonas de entrenamiento (Andres Gonzalez-Fimbres, Griego Amaya, Selene Cuevas-Castro, & Hernandez Cruz, 2016; Pérez, 2017; K. S. Seiler & Kjerland, 2006; S. Seiler, Haugen, & Kuffel, 2007).

Como la carga objetiva es un limitante del impacto psicológico en la carga (Mallol, Cámara, Calleja-González, Yanci, & Mejuto, 2015) se cuantifico también el entrenamiento en carga subjetiva para saber la percepción del esfuerzo de los entrenamientos, en este modelo los resultados dan de una sRPE media muy parecida en todas las modalidades, aunque resalta la carga total del ciclismo con valores significativamente mayores ( $p < 0.001$ ) que la carga total de la natación y la carrera a pie, esto es debido al mayor tiempo de entrenamiento en la modalidad del ciclismo respecto a las otras.

Podemos reafirmar el método sRPE como herramienta útil y de fácil uso para la cuantificación del entrenamiento para triatletas (Pind & Mäestu, 2018; Rodríguez Reche, 2015). Las figuras 3, 4, 5 y 6 confirman la buena relación entre los diferentes métodos utilizados de este estudio.

Siguiendo con el análisis de los resultados de la carga objetiva, observamos como en la Tabla 3 la cuantificación de la carga de entrenamiento por el método de los ECOs (Cejuela & Esteve-Lanao, 2011) tiene una correlación muy alta con los otros métodos utilizados en el estudio (sRPE, TRIMP y modelo trifásico) y por tanto un método aplicable a la cuantificación del entrenamiento en triatletas.

Si nos centramos en la correlación de los ECOs frente al método subjetivo (sRPE), tanto en la carga total de los triatletas (0.92,  $p < 0.001$ ) como en la carga por modalidad (natación 0.89,  $p < 0.001$ ; ciclismo 0.79,  $p < 0.001$ ; carrera a pie 0.89,  $p < 0.001$ ) tiene una correlación muy alta. Además, la correlación con los métodos objetivos por frecuencia cardiaca de TRIMP y el modelo trifásico siguen en esta línea con correlaciones elevadas en la carga del ciclismo (0.81,  $p < 0.001$ ; 0.89,  $p < 0.001$ ) y la carrera a pie (0.94,  $p < 0.001$ ; 0.98,  $p < 0.001$ ) respectivamente. En la natación no se pudo cuantificar el entrenamiento por TRIMP y el modelo trifásico debido a

la imposibilidad de los sujetos de monitorizar la FC en el agua, esto confirma una limitación de estos métodos (Borresen & Lambert, 2009).

Esta correlación casi perfecta entre ECOs y los otros métodos de cuantificación de la carga también se puede ver reflejado en las figuras 3, 4, 5 y 6 donde se muestra una evolución similar de los diferentes métodos del estudio en la carga semanal global y por modalidad deportiva de cada uno de los sujetos.

Además, otro punto a favor que nos encontramos, es la poca diferencia de carga de entrenamiento en base a los ECOs en cada una de las modalidades (natación =  $192.0 \pm 118.4$ , ciclismo =  $235.7 \pm 106.6$ , carrera a pie =  $213.3 \pm 117.8$ ), esto es debido al coeficiente de puntuación que se aplica a cada modalidad (0.75 en natación, 0.5 en ciclismo y 1 en carrera a pie) según el coste energético, la dificultad en mantener la técnica, el dolor muscular provocado y la típica densidad (Cejuela & Esteve-Lanao, 2011).

En una tesis de Selles-Perez (2017) donde se estudió el tipo de distribución de la intensidad del entrenamiento en triatletas populares de media distancia, obtuvo resultados positivos para mejorar el umbral anaeróbico del entrenamiento entre umbrales para el ciclismo y del entrenamiento polarizado para la carrera a pie (Sellés Pérez, 2017). En nuestro estudio se siguió una distribución polarizada en los triatletas populares y mucha más acentuada en el corredor (Figura 2), esto está en acuerdo con otros estudios que demuestran que una distribución polarizada es buena para el entrenamiento de resistencia y para deportistas populares que tienen menos tiempo para entrenar, ya que las sesiones por debajo del umbral aeróbico les hacen recuperar pronto para poder afrontar los entrenamientos más duros en zonas de alta intensidad por arriba del umbral anaeróbico (Esteve-Lanao, Foster, Seiler, & Lucia, 2007; S. Seiler et al., 2007).

Comparando la carrera a pie de los triatletas con la del corredor que participo en el estudio (Tabla 2) se ve como el corredor ha tenido un volumen mayor de entrenamiento en minutos y de mayor intensidad ( $z_3$ ), pero en el entrenamiento total, los triatletas han entrenado más tiempo a la semana y la carga total en los diferentes métodos es mayor (Esteve-Lanao et al., 2017). Aunque en el estudio citado se observa una distribución piramidal tanto en los triatletas como en los corredores, en nuestro estudio fue polarizado, esta diferencia puede ser debida a que los sujetos de nuestro estudio compiten en distancias más cortas y por eso la importancia del entrenamiento polarizado.

Como ya se ha confirmado anteriormente, el entrenamiento polarizado es bueno para los triatletas y también lo es para los atletas (Stöggl & Sperlich, 2014), esto justifica la utilización

de un modelo polarizado para el corredor del estudio. Pero cabe destacar la diferencia de entrenamiento en z3 (entrenamiento por arriba del umbral anaeróbico) entre el corredor y los triatletas, siendo mayor la del corredor por centrarse solo con una disciplina y por tanto poder hacer más entrenamiento de alta intensidad, reduciéndose la de los triatletas por tener que entrenar también la natación y ciclismo.

Con el modelo trifásico, el alto porcentaje de tiempo del corredor en z3 nos imposibilita saber si el entrenamiento ha sido de umbral anaeróbico, de máximo consumo de oxígeno, de capacidad láctica, ... Cosa que no ocurre con el modelo ECOs, ya que podemos saber exactamente en qué zona fisiológica ha sido el entrenamiento, y además cuantificarlo dándole un peso mayor a entrenamientos de alta intensidad (Borresen & Lambert, 2009).

## **8. CONCLUSIONES**

---

Después de analizar y comentar los resultados del estudio, llegamos a las siguientes conclusiones del trabajo:

- El método para la cuantificación de la carga de entrenamiento Equivalente de la Carga Objetiva (ECOs) es un método válido para la cuantificación de la carga de entrenamiento en triatletas. Se obtuvieron correlaciones muy altas entre este método y los métodos basados en la frecuencia cardíaca y s-RPE.
- El método s-RPE de carga subjetiva del entrenamiento es una herramienta sencilla y útil de cuantificar la carga de entrenamiento en triatletas que no dispongan de material.
- La distribución del entrenamiento analizada en los triatletas amateur fue polarizada. Aunque no existieron diferencias significativas, en el entrenamiento de ciclismo se tendió a aumentar el porcentaje de trabajo en Z1, mientras que en el de carrera el porcentaje de trabajo en Z2 y Z3.
- El entrenamiento de carrera del corredor que participó en el estudio fue de mayor intensidad y volumen al analizado en los triatletas. Este sujeto focalizó el entrenamiento en intensidades por encima del umbral anaeróbico, reduciendo el trabajo por debajo de este marcador metabólico.

---

## **9. VALORACIÓN PERSONAL Y REFLEXIÓN CRÍTICA**

---

La valoración tras la realización del trabajo es positiva, ya que he podido aprender y practicar sobre diferentes formas de controlar y cuantificar el entrenamiento, un aspecto clave en la preparación de los deportistas y más aún en mi deporte, el triatlón, que combina tres disciplinas.

Puedo estar agradecido de lo aprendido en la materia de “Cuantificación y control de las cargas de entrenamiento” que me ha ayudado a la realización de este trabajo y además la oportunidad de poder comparar las metodologías más tradicionales con otras más recientes y específicas del triatlón (ECOs), una metodología un poco compleja pero muy útil para la cuantificación de las cargas en triatletas, ya que iguala las tres disciplinas con unos coeficientes desarrollados según la modalidad.

La complejidad del triatlón y las limitaciones de los entrenadores para poder saber la condición física diaria y la fatiga del deportista en el momento previo al entrenamiento, resaltan la importancia de seguir el camino de las investigaciones para poder obtener métodos o herramientas que nos permitan saber con mayor realidad el estado del deportista diariamente y así poder adaptar su entrenamiento a lo necesario en ese momento de la preparación.



---

## 10. BIBLIOGRAFÍA

---

- Allen, H., & Coggan, A. (2010). *Training and racing with a power meter*. Retrieved from [https://books.google.es/books?id=pPY5CgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Training+power&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjFmtGe\\_\\_ziAhWODxQKHbGXD7gQ6AEIPDAC#v=onepage&q=Training power&f=false](https://books.google.es/books?id=pPY5CgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Training+power&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjFmtGe__ziAhWODxQKHbGXD7gQ6AEIPDAC#v=onepage&q=Training power&f=false)
- Andres Gonzalez-Fimbres, R., Griego Amaya, H., Selene Cuevas-Castro, C., & Hernandez Cruz, G. (2016). Influence of Training Load Volume and Intensity on Heart Rate Recovery. *Retos-Nuevas Tendencias En Educacion Fisica Deporte Y Recreacion*, 2041(30), 180–183.
- Ballesteros, J. (1987). *El Libro del triatlón*. Arthax.
- Banister, E. W., & Calvert, T. W. (1980). Planning for future performance: implications for long term training. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences. Journal Canadien Des Sciences Appliquees Au Sport*, 5(3), 170–176. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6778623>
- Bompa, T. O., Enseñat Sole, A., & Blanco, A. (2003). *Periodización : teoría y metodología del entrenamiento*. Retrieved from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=L2yxtGPAXacC&oi=fnd&pg=PA5&dq=estimulo+del+entrenamiento&ots=DKg0Dem6F6&sig=qAN2oLCAMFzn05IPkFuB2KM9v0#v=onepage&q=estimulo del entrenamiento&f=false>
- BORG, G. A. V. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 14(5), 377–381. <https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>
- Borresen, J., & Lambert, M. I. (2009). The Quantification of Training Load, the Training Response and the Effect on Performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779–795. <https://doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000>
- Cárdenas, D., Conde-González, J., & Perales, J. C. (2015). *El papel de la carga mental en la planificación del entrenamiento deportivo*. 24(1), 91–100. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235139639011.pdf>
- Cejuela Anta, R., Turpin, J. A. P., Vicente, J. G. V., Tormo, J. M. C., & Marroyo, J. A. 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>
- Cejuela, R., & Esteve-Lanao, J. (2011). Training load quantification in triathlon. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6(2 (Suppl.)), 218–232. <https://doi.org/10.4100/jhse.2011.62.03>
- Edward, S. (1993). Heart Rate Monitor Book.
- Ehrler, W. (1994). *Triatlón: técnica, táctica y entrenamiento*. Retrieved from <https://www.casadellibro.com/libro-triatlon-tecnica-tactica-y-entrenamiento/9788480192057/489921>
- Estadística de deporte federado*. (2019). Retrieved from <http://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:6b7e9a1a-e3e5-4b45-8ae5-6f187b50235f/nota-resumen-estadistica-deporte-federado-2018.pdf>
- Esteve-Lanao, J., Foster, C., Seiler, S., & Lucia, A. (2007). IMPACT OF TRAINING INTENSITY DISTRIBUTION ON PERFORMANCE IN ENDURANCE ATHLETES. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vol. 21). Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.521.9918&rep=rep1&type=pdf>
- Esteve-Lanao, J., Moreno-Pérez, D., Cardona, C. A., Larumbe-Zabala, E., Muñoz, I., Sellés, S., & Cejuela, R. (2017). Is marathon training harder than the Ironman training? An ECO-method comparison. *Frontiers in Physiology*, 8(MAY), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00298>
- Federación Española de Triatlón. (2019). *Reglamento de competiciones 2019*. Retrieved from <http://triatlon.org/triweb/index.php/2019/01/14/publicado-el-reglamento-de-competiciones-fetri-2019/>
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., ... Dodge, C. (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vol. 15). Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/d20d/4e26c1408dac2704cd51b77442d675520909.pdf>
- Foster, C., Rodriguez-Marroyo, J. A., & De Koning, J. J. (2017). Monitoring Training Loads: The Past, the Present, and the Future. *REVIEW International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12, 2–2. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2016-0388>
- García López, D., & Herrero Alonso, J. A. (2003). El triatlón: un acercamiento a sus orígenes

y a los factores que determinan su rendimiento. Retrieved June 24, 2019, from <https://www.efdeportes.com/efd66/triatlon.htm>

García Manso, J. M., & Martín González, J. M. (2008). *La formación del deportista en un sistema de rendimiento deportivo: autoorganización y emergencia, entre el orden y el caos*. Retrieved from [https://books.google.es/books?id=6etXtwAACAAJ&dq=La+formación+del+deportista+en+sistema+deportivo.&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj8n\\_K1mofjAhViDGMBHRBcC2AQ6AEIKTAA](https://books.google.es/books?id=6etXtwAACAAJ&dq=La+formación+del+deportista+en+sistema+deportivo.&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj8n_K1mofjAhViDGMBHRBcC2AQ6AEIKTAA)

Lehenaff, D., & Bertrand, D. (2001). *El triatlón*. Retrieved from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=li3LwgR3NcsC&oi=fnd&pg=PA15&dq=triatlon&ots=kwGPYVqbAf&sig=IXWQn5j8Kkjf5Rh6sKjVQbW-kfk#v=onepage&q=triatlon&f=false>

Lucía, A., Hoyos, J., Carvajal, A., & Chicharro, J. (2007). Heart Rate Response to Professional Road Cycling: The Tour de France. *International Journal of Sports Medicine*, 20(03), 167–172. <https://doi.org/10.1055/s-2007-971112>

Mallol, M., Cámara, J., Calleja-González, J., Yanci, J., & Mejuto, G. (2015). Revisión El Triatlón y el control de la carga mediante la percepción del esfuerzo Triathlon and control the load by perceived exertion. *Arch Med Deporte*, 32(3), 164–168. <https://doi.org/10.12.2014>

Martín, D., Klaus Carl, & Lehnertz, K. (2001). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Retrieved from [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=\\_ehXzkJzpQIC&oi=fnd&pg=PT14&dq=Martín,+D.+%3B+Carl,+K.+%3B+Lehnertz,+K.+#v=onepage&q=carga&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=_ehXzkJzpQIC&oi=fnd&pg=PT14&dq=Martín,+D.+%3B+Carl,+K.+%3B+Lehnertz,+K.+#v=onepage&q=carga&f=false)

Matveev, L. P., & Gráf. Maluar. (1985). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Retrieved from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8ePsyMY0y0cC&oi=fnd&pg=PA1&dq=bas es+teóricas+del+entrenamiento+deportivo&ots=NNHvWhlzZG&sig=7f5fdbPc-xHwi8-kLI5gRLbJWeA#v=onepage&q&f=false>

Mujika, I. (1998). The Influence of Training Characteristics and Tapering on the Adaptation in Highly Trained Individuals: A Review. *International Journal of Sports Medicine*, 19(07), 439–446. <https://doi.org/10.1055/s-2007-971942>

Mujika, I. (2006). *Métodos de cuantificación de las cargas de entrenamiento y competición*.

- Retrieved from  
[https://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/3319/kronos\\_10\\_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/3319/kronos_10_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mujika, I. (2017). Quantification of Training and Competition Loads in Endurance Sports: Methods and Applications. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12, 2–9. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0403>
- Pérez, I. M.-. (2017). PREPARACIÓN ANUAL EN UN TRIATLETA RECREACIONAL. *Revista Científica Especializada En Cultura Física y Deportes*, 13(28), 26–39. Retrieved from <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/320>
- Pind, R., & Mäestu, J. (2018). Monitoring training load: necessity, methods and applications. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 23, 7. <https://doi.org/10.12697/akut.2017.23.01>
- Rodríguez-Marroyo, J A, García-López, J., Juneau, C.-E., & Villa, J. G. (2009). Workload demands in professional multi-stage cycling races of varying duration. *British Journal of Sports Medicine*, 43(3), 180–185. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.043125>
- Rodríguez-Marroyo, Jose A, Villa, G., García-López, J., & Foster, C. (2012). Comparison of heart rate and session rating of perceived exertion methods of defining exercise load in cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2249–2257. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31823a4233>
- Rodríguez Reche, S. (2015). *Periodización inversa y control de la carga mediante sRPE en Triatlón Ironman 70.3: estudio de caso*. Retrieved from <https://addi.ehu.es/handle/10810/20001>
- Seiler, K. S., & Kjerland, G. O. (2006). Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an ‘optimal’ distribution? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 16(1), 49–56. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2004.00418.x>
- Seiler, S., Haugen, O., & Kuffel, E. (2007). Autonomic Recovery after Exercise in Trained Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1366–1373. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318060f17d>
- Sellés Pérez, S. (2017). *Efectos de la distribución de la intensidad de entrenamiento en*

*triatletas populares de larga distancia: modelo polarizado y modelo entre umbrales.*  
Retrieved from  
[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/82787/1/tesis\\_sergio\\_selles\\_perez.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/82787/1/tesis_sergio_selles_perez.pdf)

Selye, H. (1976). Stress without Distress. In *Psychopathology of Human Adaptation* (pp. 137–146). [https://doi.org/10.1007/978-1-4684-2238-2\\_9](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-2238-2_9)

Stöggl, T., & Sperlich, B. (2014). Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training. *Frontiers in Physiology*, 5 FEB(February), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00033>

Sylta, Ø., Tønnessen, E., & Seiler, S. (2014). From Heart-Rate Data to Training Quantification: A Comparison of 3 Methods of Training-Intensity Analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(1), 100–107. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0298>

Wakayoshi, K., Ikuta, K., Yoshida, T., Udo, M., Moritani, T., Mutoh, Y., & Miyashita, M. (1992). Determination and validity of critical velocity as an index of swimming performance in the competitive swimmer. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 64(2), 153–157. <https://doi.org/10.1007/BF00717953>

Wallace, L. K., Slattery, K. M., & Coutts, A. J. (2009). The Ecological Validity and Application of the Session-RPE Method for Quantifying Training Loads in Swimming. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 33–38. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181874512>

Zarieczny, R., Kuberski, M., Deska, A., Zarieczna, D., & Rydz, K. (2013). The Evaluation of Critical Swimming Speed in 12-Year-Old Boys. *Human Movement*, 14(1). <https://doi.org/10.2478/humo-2013-0002>

## ANEXOS

### ANEXO 1. Test progresivo hasta el agotamiento (Clínica Tecma, Valencia).



UNIDAD DE ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO

Av. Dret de Reunió, 4. Alzira (Valencia)

Telf: 96 245 58 92

e-mail: [medicinadeportiva@clinicatecma.es](mailto:medicinadeportiva@clinicatecma.es)

Nombre:	[REDACTED]	ID:	20190101512	BSA:	2.03	Fecha:	23/01/2019
Técn.:		Altura:	182.00 Cms	Edad:	39	Grupo:	Caucásico
Doctor:		Peso:	81.50 Kg	Sexo:	Masculino		

Time (min)	Speed (KPH)	VO2 (mL/kg/min)	VCO2 (L/min)	RER	RR Vt (br/min)	BTPS (mL)	BR (%)	HeartRate (BPM)	HRR (%)	VE/VO2	VE/VCO2	VO2 (L/min)
0:30	0,0	6,8	0,47	0,85	19,25	789	91,9	77	57,5	27	32	0,55
1:00	3,6	8,6	0,61	0,87	26,80	738	89,5	74	59,3	28	33	0,70
1:30	4,2	8,7	0,55	0,77	23,61	718	91,0	76	63,4	24	31	0,71
2:00	4,8	10,3	0,69	0,81	25,84	827	88,6	80	57,5	25	31	0,84
2:30	5,4	9,9	0,67	0,82	27,19	770	88,9	83	54,6	26	31	0,81
3:00	6,0	13,5	0,79	0,72	17,98	1187	88,6	90	50,5	19	27	1,10
3:30	6,6	16,7	1,12	0,82	25,62	1262	82,8	102	49,4	24	29	1,36
4:00	7,2	17,4	1,20	0,84	27,99	1233	81,6	125	39,2	24	29	1,42
4:30	7,8	20,5	1,46	0,87	30,70	1344	78,0	130	-8,7	25	28	1,67
5:00	8,4	24,8	1,74	0,86	25,81	1801	75,3	149	23,8	23	27	2,02
5:30	9,0	25,5	1,89	0,91	27,35	1825	73,4	156	-79,2	24	26	2,08
6:00	9,6	28,4	2,15	0,93	30,14	1944	68,8	163	37,5	25	27	2,31
6:30	10,2	29,5	2,26	0,94	26,30	2206	69,1	154	-3,6	24	26	2,41
7:00	10,8	31,9	2,55	0,98	29,91	2275	63,8	158	21,1	26	27	2,60
7:30	11,4	33,7	2,76	1,00	31,82	2337	60,4	158	18,2	27	27	2,75
8:00	12,0	36,3	3,01	1,01	32,78	2511	56,2	162	15,0	28	27	2,96
8:30	12,6	38,1	3,20	1,03	34,61	2527	53,4	159	13,9	28	27	3,10
9:00	13,2	40,5	3,53	1,07	39,80	2594	45,0	165	-12,4	31	29	3,30
9:30	13,8	42,3	3,78	1,10	43,81	2616	39,0	170	7,9	33	30	3,44
10:00	14,4	45,4	4,18	1,13	44,41	2926	30,8	175	5,3	35	31	3,70
10:30	15,0	46,8	4,35	1,14	44,41	3042	28,0	175	2,5	35	31	3,81
11:00	15,6	47,7	4,61	1,19	46,35	3151	22,2	175	1,0	38	32	3,89
11:30	16,2	47,8	4,72	1,21	47,02	3168	20,7	175	-0,5	38	32	3,89
12:00	16,8	43,8	4,45	1,25	47,14	2933	26,4	169	22,0	39	31	3,57
12:30	9,6	46,9	4,94	1,29	50,99	3135	14,9	162	-0,5	42	32	3,82
13:00	4,0	44,2	4,68	1,30	49,50	3196	15,7	148	9,2	44	34	3,60
13:30	4,0	30,8	3,63	1,45	45,38	2832	31,6	140	22,9	51	35	2,51
14:00	4,0	23,2	2,90	1,53	38,33	2750	43,9	121	33,0	56	36	1,89
14:23	4,0	19,8	2,34	1,45	36,42	2333	54,7	119	34,4	53	36	1,61



ANEXO 2. Test progresivo hasta el agotamiento (Universidad de Alicante).

TRIATLETA: XXXXXXXXXX **TRIATLÓN UA**

**TESTS DE CONTROL FEB'19**

*A partir de los datos registrados en la prueba del 8 de febrero, hemos determinado unas intensidades personales para los diversos objetivos del entrenamiento. Estas referencias pueden ser matizadas conforme evolucione el entrenamiento.*

*Por tanto, a partir de ahora en tus entrenamientos debes relacionar cada medio de trabajo a ese rango de pulsaciones y/o velocidad, algo que será bastante fiable durante cierto tiempo para correr en llano y superficie similar a la del test.*

**DETERMINACIÓN DE INTENSIDADES**

<b>VAM (ritmo)</b>	03:26	<b>v VT2 (ritmo):</b>	04:14	<b>v VT1 (ritmo):</b>	04:37
<b>FC máx (ppm)</b>	182	<b>FC VT2 (ppm):</b>	165	<b>FC VT1 (ppm):</b>	150

**INTENSIDADES A USAR**  
(estas son las siglas de los entrenamientos y a qué intensidad absoluta debes entrenar)

ZONAS	rango ppm	ritmos/km
Z1	130 a 145	05:00 a 04:40
Z2	150 a 155	04:37 a 04:27
Z3	158 a 163	04:31 a 04:21
Z4	163 a 167	04:24 a 04:14
Z5	172 a 174	04:00 a 03:50
Z6	177 a 182	03:36 a 03:26

**EVALUACIÓN (0-10)**

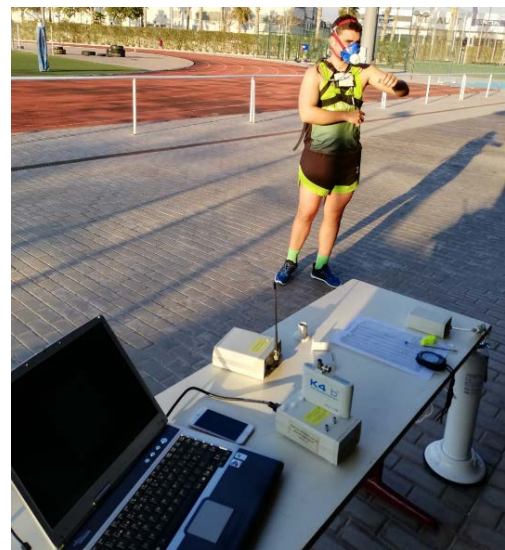
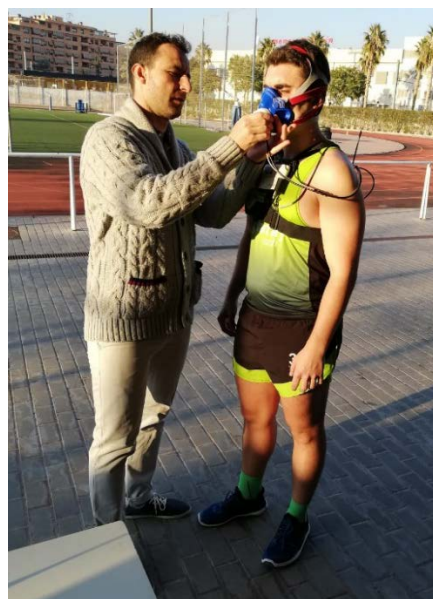
<b>VT2 (%VO2 max)</b>	87	7
<b>vVT2 (km/h):</b>	14,2	4
Economía T2 (ml/kg/kmh):	199	7
Economía VT1 (ml/kg/kmh):	203	6
<b>VO2 max</b>	54	4
<b>vVO2 max</b>	17,5	5

<b>PUNTUACIÓN PONDERADA</b>	5
-----------------------------	---

**MEDICIONES ERGOESPIROMÉTRICAS**

<b>Peso (kg):</b>	71
<b>VO2 max (ml/kg/min):</b>	54
<b>VO2 VT2(ml/kg/min):</b>	47
<b>VO2 VT1(ml/kg/min):</b>	44
<b>Economía VT2 (ml/kg/kmh)</b>	199
<b>Economía VT1 (ml/kg/kmh)</b>	203

**Observaciones:**  
El ritmo es para entrenamientos en la pista de atletismo. Para las zonas por debajo del VT2, seguir la indicación por frecuencia cardíaca.



ANEXO 3. Test de natación (Wakayoshi et al., 1992) y ciclismo (Allen & Coggan, 2010).

NATACIÓN						
CSS (Wakayoshi et al., 1992)		1,092	1:32			
Zona	Descripción	Velocidad (m/s)		Rit. (mm:ss/100m)		RPE
1	< Umbral Aeróbico	<	0,87	<	1:54	1
2	Umbral Aeróbico (UAe)	0,88	0,98	1:53	1:42	2
3	Entre UAe i UAn	0,99	1,08	1:41	1:32	3
4	Umbral Anaeróbico (UAn)	1,08	1,10	1:32	1:31	4
5	> Umbral Anaeróbico	1,09	1,18	1:32	1:25	5
6	VAM (VO2Max)	1,19	1,21	1:24	1:22	6
7	Capacidad Anaeróbica	1,22	1,42	1:22	1:10	7
8	Potencia Anaeróbica	1,43	>	1:10	>	8

Distancia (m)	Tiempo (s)
50m	36,5
400m	357
Vel. Crí.	1,09204

CICLISMO						
FTP (Allen & Coggan, 2010)		290	Pulso medio		168	
Zona	Descripción	Wattios		Pulso (ppm)		RPE
1	< Umbral Aeróbico	1	160	114	114	1
2	Umbral Aeróbico (UAe)	160	218	116	141	2
3	Entre UAe i UAn	218	261	141	160	3
4	FTP o UAn	261	305	160	176	4
5	> Umbral Anaeróbico	302	319	175	178	5
6	PAM (VO2Max)	319	348	178	>	6
7	Capacidad Anaeróbica	348	435	N/a	N/a	7
8	Potencia Anaeróbica	435	>	N/a	N/a	8



ANEXO 4. Software Training Peaks.

MONDAY 27 May, 2019 8:05 pm Fitness 71 Fatigue 96 Form -23

Rodaje VT1 Files

**0:53:00** ✓ **10.9 km** **58 TSS** 4  Analyze

	Planned	Completed	
Duration	0:50:00	0:53:00	h:m:s
Distance		10.9	km
Average Pace		04:52	min/km
Calories		746	kcal
Elevation Gain			m
TSS		58	TSS
IF		0.82	IF
Elevation Loss		0	m
Work		749	kJ

Description: 10' z1 + 40' z2 (VT1)

Pre-activity comments

Post-activity comments: Enter a new comment

	Min	Avg	Max	
Pace		04:52	04:12	min/km
Heart Rate				bpm

Equipment

Tags: Running

Automatically calculate planned values Delete Cancel Save Save & Close

MONDAY 27 May, 2019 8:05 pm Fitness 71 Fatigue 96 Form -23

Rodaje VT1 Files

**0:53:00** ✓ **10.9 km** **58 TSS** 4  Analyze

**Pace By Zones**

**Peak Pace**

Zone 1	05:07 - 06:15 min/km	0:06:03
Zone 2 (VT1)	04:31 - 05:06 min/km	0:45:06
Zone 3	03:56 - 04:30 min/km	0:00:39
Zone 4 (VT2)	03:39 - 03:55 min/km	0:00:00

Peak 5 sec.	04:28	min/km
Peak 10 sec.	04:28	min/km
Peak 12 sec.	04:28	min/km
Peak 20 sec.	04:28	min/km

Automatically calculate planned values Delete Cancel Save Save & Close

