

# SYSTEM AND METHOD FOR THE CONTROL OF ATHLETE TRAINING

## SISTEMA Y MÉTODO PARA EL CONTROL DEL ENTRENAMIENTO DE ATLETAS

**PhD. Fabio Villafrades-Gonzalez<sup>1</sup>, PhD. Lianell Jova Elegalde<sup>2</sup>,  
PhD. John Faber Archila-Diaz<sup>3</sup>**

<sup>1 2 y 3</sup> **Universidad Industrial de Santander UIS**

Grupo de Investigación en Robótica y Diseño GIROD

Ciudad Universitaria. Bucaramanga, Santander, Colombia.

Tel.: 57-7-6344000, Ext. 2882

E-mail: john.faber@saber.uis.edu.co, villafra @uis.edu.co

<sup>3</sup> **Universidad de ciencias de la cultura física “Manuel Fajardo”**

Avenida Santa Catarina # 12453, La Habana, Cuba.

E-mail: elejalde537@gmail.com

**Abstract:** The main objective of this research is to show the system that helps to control the training of athletes based on physiological parameters and / or physical variables, for which the pace or speed of movement of a pace marker device is regulated. (It comprises a sensor, a receiver-transmitter device, a control station and a pacing device). This invention or method constitutes a significant contribution from the theory and methodology of sports training in relation to training zones for control.

**Keywords:** Method, Training, Control system, Athletes.

**Resumen:** Esta investigación tiene como objetivo principal, mostrar el sistema que ayuda a controlar el entrenamiento de atletas a partir de parámetros fisiológicos y/o variables físicas, para lo cual, se regula el ritmo o velocidad de desplazamiento de un dispositivo marcador de paso. (Comprendido por un sensor, un dispositivo receptor-emisor, una estación de control y un dispositivo marcador de paso). Esta invención o método, constituye un aporte significativo desde la teoría y la metodología del entrenamiento deportivo con relación a zonas de entrenamiento para el control.

**Palabras clave:** Método, entrenamiento, sistema de control, atletas.

### 1. INTRODUCCION

La presente investigación está orientada a la optimización del proceso de selección y seguimiento de posibles talentos para el área de atletismo, se propone y comprueba la efectividad en la práctica de indicadores que responden a las dimensiones físico motriz, antropométrica, psicológica, técnica y biomecánica. Sin embargo, a pesar de evaluarse de forma integral el desempeño de los atletas, en ocasiones no se tienen en cuenta dispositivos apropiados que

respalden el control del entrenamiento donde incluyan otros indicadores, además de los ya comprobados, que hagan cada vez imponderable el seguimiento del atleta (Elejalde, 2009).

En el caso de las pruebas de fondo, algunos resultados de investigaciones, comprueban el estado de la resistencia aeróbica para atletas máster con el uso de pruebas estandarizadas de laboratorio y terreno como las de Conconi y Cooper en las que se estima el umbral anaeróbico (UAN) y consumo máximo de oxígeno

(VO<sub>2</sub>máx.) pero sin la posibilidad de que individualmente los atletas regulen sus ritmos de carrera en relación con el comportamiento de la frecuencia cardíaca durante la propia actividad físico deportiva, factores que garantizarían la ausencia de lesiones o males asociados al inapropiado empleo de las cargas de entrenamiento (Villafrades, 2015).

Aun cuando los medios existentes determinan las pulsaciones cardíacas y el tiempo en la distancia recorrida, son considerados inefectivos al no tenerse en cuenta otros indicadores capaces de individualizar las condiciones del entrenamiento, por lo cual, se hace necesaria la creación de nuevas alternativas con mayor efectividad en el control del entrenamiento de los atletas (Elejalde, 2014).

Esta investigación dilucida que el buen uso del método de entrenamiento deportivo como un sistema, es capaz de mostrar cambios adaptativos que se generan al interior de cada deportista. Una explicación de ello, surge con respecto a las cargas de entrenamiento a las que somete. Estas cargas de entrenamiento según su utilización, pueden ser perjudiciales o favorables para la salud de los atletas. En ese sentido, no debe violarse los principios del entrenamiento deportivo. Esto quiere decir, que debe corresponder al proceso de entrenamiento según las características funcionales, técnicas o psicológicas del deportista.

## 2. MARCO TEORICO

En la invención patentada, el receptor-emisor permite visualizar al atleta la información recibida por el sensor, garantizando la comunicación entre el atleta, la estación de control y un marcador de paso. Otra característica particular de esta invención susceptible de aplicación industrial, es que establece parámetros de control de entrenamiento del atleta según la zona de frecuencia cardíaca del mismo, permitiendo retroalimentación de los demás componentes, ya sea para recibir los datos de la estación de control y visualizarlos, para tener una comunicación con la estación de control que ofrezca las directrices de como continuar el entrenamiento o para enviar señales de control que modifiquen la velocidad del dispositivo marcador de paso, además, tener una comunicación directa entre un tercero y un atleta. De este modo, conocer las zonas de frecuencia cardíaca permite realizar un entrenamiento mejorado del atleta al mantenerlo en un ritmo óptimo y adecuado para las condiciones fisiológicas del mismo, sin poner en riesgo su salud o integridad.

## 3. METODOLOGIA

El método utilizado para entender el control del entrenamiento, es decir, el proceso mediante el cual puede ser registrado o monitoreado el desempeño del atleta desde el punto de vista físico, técnico e incluso psicológico, permite a los entrenadores deportivos o preparadores descubrir la capacidad de cada atleta en particular, ya que, pueden seguir el proceso de cada sesión ajustando la programación deportiva, y a su vez les permite evaluar los efectos de la carga de entrenamiento a la que se debe someter el atleta a corto, mediano y largo plazo, así como también, para la identificación de los posibles talentos teniendo en cuenta su desempeño deportivo (Villafrades, 2015).

En los últimos años se han presentado propuestas para determinar las variables más objetivas en el control del entrenamiento y su metodología, rebatiendo el uso de la tecnología GPS para lograr mayor precisión en las pruebas de pista. También, en la utilización de pruebas mínimamente invasivas como el control de la frecuencia cardíaca del atleta, y en general el empleo de pruebas lo más objetivas posibles. (Elejalde, 2014)

## 4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se encuentran particularmente en sistemas y métodos para el análisis, control y monitoreo del desempeño deportivo de atletas en tiempo real. En este caso, la invención contempla un sistema que permite controlar el entrenamiento basándose en la retroalimentación de la información del rendimiento del atleta, modificando la velocidad del dispositivo marcador de paso (v. gr. una liebre mecánica) (Figura 1) a partir del comportamiento de un parámetro fisiológico y/o variable física de un atleta de la repuesta fisiológica del atleta, siendo aplicable para entrenamientos en campo abierto o cerrado en diferentes deportes, por ejemplo, siendo muy útil para el atletismo tanto en pistas como en campo abierto. (Archila et al, 2020)

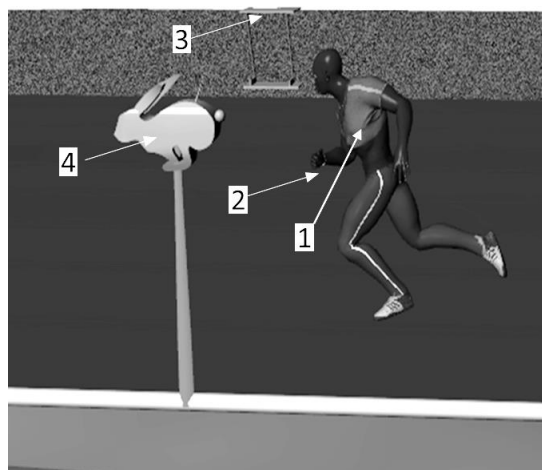


Fig. 1. Sistema de control de entrenamiento

El sistema comprende: un sensor de variables fisiológicas del atleta, un dispositivo receptor-emisor que transmite la información monitoreada a una estación de control, una estación de control que procesa la información del desempeño del atleta y un dispositivo marcador de paso que varía la velocidad del atleta. La invención también comprende un método para el control de entrenamiento de atleta que involucra dicho sistema.

El método para el control de entrenamiento de atleta comprende los siguientes pasos: (Figura 2) (Archila et al, 2020)

- a) Disponer de un sistema para el entrenamiento de atletas de acuerdo a la invención;
- b) Establecer unos parámetros de entrenamiento de un atleta;
- c) Generar unos parámetros de trabajo de acuerdo a los parámetros de entrenamiento del atleta;
- d) Desplazar un dispositivo marcador de paso de acuerdo con los parámetros de trabajo;
- e) Monitorear de los parámetros fisiológicos y/o variables físicas del atleta;
- f) Enviar información a una estación de control (3) la información de monitoreo, la velocidad del dispositivo marcador de paso (4) y respuesta de las variables fisiológicas del atleta;
- g) Almacenar y analizar la información recibida en la etapa (f);
- h) Generar nuevos parámetros de trabajo de acuerdo al análisis de la etapa (g).



Fig. 2. Método para el control de entrenamiento

## 5. CONCLUSIONES

La invención está orientada a mejorar el desempeño de un atleta incluyendo para tal fin un método de entrenamiento y monitoreo constante de las variables fisiológicas, protegiendo al atleta y mejorando sus condiciones. Existen métodos y herramientas tecnológicas para el control del entrenamiento, sin embargo, hasta el momento las invenciones más cercanas a la presentada por este grupo de inventores, no mostraron un dispositivo receptor-emisor capaz de medir los parámetros físicos del atleta, conectado inalámbricamente o por cables a un sensor en el cuerpo del atleta, y al mismo tiempo conectado inalámbricamente a una estación de control.

En la invención patentada, el receptor-emisor permite visualizar al atleta la información recibida por el sensor, garantiza la comunicación

entre el atleta, la estación de control y un marcador de paso.

## REFERENCIAS

- Jova Elejalde, L., “Los modelos en la selección y desarrollo de posibles talentos deportivos”. Revista Cubana de la Cultura Física No. 9 RNPS 0385. ISSN 1608-3792., 2009..
- Jova Elejalde, L., “Análisis teórico de indicadores para el proceso de selección de posibles talentos en el sector de las carreras de velocidad plana”. Revista Efdeportes No. 187 Argentina, 2013.
- Jova Elejalde, L., “Indicadores que favorecen el proceso de selección de posibles talentos velocistas en las etapas de tránsito por las Escuelas de Iniciación Deportiva Escolar en Cuba”. Revista Efdeportes No. 196 Argentina, 2014
- Jova Elejalde, L., “Adecuaciones al sistema de selección de talentos del velocista cubano”. Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física. II Evento del Centro de Estudios de la Cultura Física y el Deporte CETHLON 2014, 2014
- Villafrades González. F. “Elementos de inclusión y exclusión del atletismo de resistencia categoría máster: 5 y 10 km de 50 a 59 años de edad”. Revista digital Efdeportes.com N° 205. 2015
- Villafrades González. F. “Orientaciones metodológicas para el entrenamiento de la resistencia aeróbica en corredores de 5 y 10 km, categoría máster 50-59 años de edad, Santander Colombia”. Tesis de doctorado. Universidad de Ciencias de la Cultura Física, 2015.
- Archila Diaz John Faber, Villafradez Gonzalez Fabio Andelfo, Lianell Jova Elejalde, Sistema y método para el control del entrenamiento de atletas, Patente Número NC2016/0005748, Cámara de comercio 2020.