

# CINTURÓN PARA CONTROLAR LA INTENSIDAD EN LA ACTIVIDAD FÍSICA

**P** PATENTED TECHNOLOGY

## CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa  
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI  
Universidad de Alicante  
Tel.: +34 96 590 99 59  
Email: [areaempresas@ua.es](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

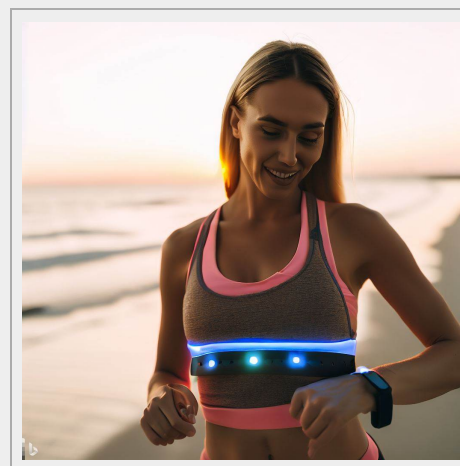
## ABSTRACT

El grupo de Investigación *EDUCAPHYS* de la Universidad de Alicante ha desarrollado un cinturón de goma con luces led que permite medir la actividad física de un modo fiable y basado en estándares científicos.

Este cinturón permite obtener un feedback visual e instantáneo por parte del profesor/entrenador sin necesidad de utilizar ningún elemento adicional y en tiempo real, permitiendo modificar la conducta de los estudiantes/entrenados en ese mismo instante.

Este dispositivo, que se encuentra protegido bajo solicitud de patente, está totalmente desarrollado a escala laboratorio.

Se buscan empresas interesadas en su explotación comercial.



## INTRODUCTION

Al respecto de la actividad física, la Organización Mundial de la Salud recomienda no solo realizarla, sino que ha de hacerse a unas intensidades concretas. El conocimiento de dicha intensidad es necesario para producir adaptaciones a los sujetos que las realizan.

En el ámbito de la educación física o en el deporte de base, estas intensidades se conocen preguntando a los estudiantes/entrenados mediante test, lo cual es conocido como la percepción del esfuerzo, o con una auto toma del pulso. El uso de estas herramientas hace difícil saber si esa intensidad se ha alcanzado en todos los momentos de la clase/entrenamiento, ya que no se monitorea todos los instantes de la sesión.

Hoy en día existen herramientas que miden el nivel de la actividad física, pero presentan algunas desventajas o limitaciones como, por ejemplo:

- Los dispositivos que necesitan hacer uso de la frecuencia cardiaca para extraer valores de intensidad física, según la literatura científica ésta aporta datos fisiológicos de la carga de ejercicio interna, que puede estar poco relacionada con la carga de ejercicio externo, debido a alteraciones fisiológicas como cambios de temperatura, estrés, postura, etc. La carga externa queda fijada como la cantidad de movimiento y para ello la mejor forma de obtener esos datos es haciendo uso de un acelerómetro.
- Los dispositivos que requieren un sistema de recolección de los datos para su visualización. Por ejemplo, en un grupo de 25-30 personas resultaría problemático, ya que se debería disponer de un elemento intermedio que, si la conexión se realiza por bluetooth, supondría 5-10 dispositivos máximo por elemento intermedio, lo que dificultaría y complicaría todo el funcionamiento. Otra desventaja de este tipo de dispositivos sería que se vería limitado el rango de movimiento debido a la

conexión del elemento intermedio. Cuando se realiza ejercicio físico los desplazamientos que se ejecutan en muchas ocasiones están alejados del profesor/entrenador, para visualizar esos datos se precisa utilizar un elemento intermedio.

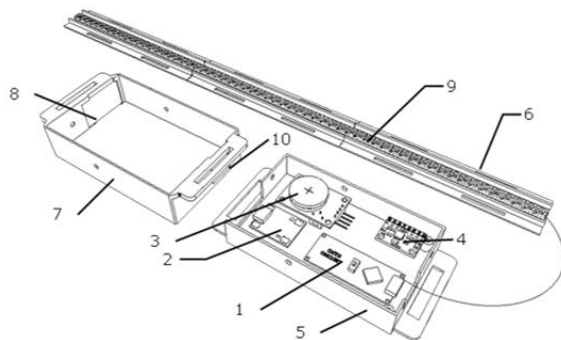
- Los dispositivos que muestran los datos recogidos en porcentaje de consecución de objetivo dentro de un periodo de tiempo no permiten modificar la conducta de los estudiantes/entrenados en un determinado instante.

#### TECHNICAL DESCRIPTION

El grupo de Investigación *EDUCAPHYS* de la Universidad de Alicante ha desarrollado un **cinturón de goma con luces led** que solventa los problemas citados y que permite el **control de la actividad física *in-situ* y en tiempo real**.

El dispositivo para el control de la actividad física consiste de dos elementos básicos (*Figura 1*):

- un **cinturón de goma** que tiene adherido un soporte para **luces led**, con la finalidad de mostrar el nivel de intensidad de la actividad física, con los intervalos de tiempo que se hayan seleccionado; y,
- una **carcasa sólida** de material plástico que contiene toda la **electrónica** necesaria, y a su vez, comprende dos partes: una inferior donde se ubican todos los elementos, y una superior en forma de tapa que protege todo el contenido electrónico. En la parte interior de la carcasa, ubicados sobre la parte inferior, se disponen los siguientes elementos:
  - o Un **microcontrolador** donde se aloja el código y conecta los demás componentes dándole funcionalidad al dispositivo.
  - o Un **módulo de escritura y lectura de tarjetas SD**.
  - o Un **reloj de precisión** y uno de **tiempo real**, para que los datos extraídos del acelerómetro se puedan interpretar temporalmente.
  - o Un **acelerómetro** que recoge los datos de la aceleración en los 3 ejes espaciales a una velocidad modificable desde el código.
  - o Dos **orificios**: uno para alojar el sistema de almacenamiento (**tarjeta SD**), y otro para conectar el dispositivo con el objetivo de reprogramarlo (cable USB tipo C).



*Figura 1. Muestra ortogonal del dispositivo de la invención. 1. Microcontrolador; 2. Módulo de escritura y lectura de tarjetas SD; 3. Reloj de tiempo real; 4. Acelerómetro; 5. Parte inferior de la carcasa; 6. Soporte de las luces LED; 7. Parte superior de la carcasa; 8. Orificio para tarjetas SD; 9. Luces LED; 10. Orificio para el cable USB tipo C.*

Después de cada sesión, se pueden recolectar todos los datos almacenados en la tarjeta SD, dando la posibilidad de un tratamiento de los mismos más exhaustivo mediante cualquier software de procesamiento de datos, como Excel, Matlab, entre otros.

Este cinturón permitiría conocer la intensidad del ejercicio físico con los valores utilizados en la mayoría de estudios científicos que tratan la medición de la intensidad del ejercicio físico con un dispositivo inercial, conocidos como *Counts*. De esta forma, sería posible dar un feedback, en el lugar de realización y de forma instantánea, de la intensidad de la actividad que se está realizando. Este dato es de gran ayuda para los profesores o entrenadores, ya que hasta ahora, siempre se han tenido que ver esos datos después del tiempo de actividad física, lo que no permite una modificación de la conducta en la sesión.

La **forma de actuación** del código consta de tres sencillos pasos:

1. Recopilación de los datos del acelerómetro con una frecuencia variable, que se puede modificar desde el código y almacenar en la tarjeta SD;
2. Si el tiempo excede el valor de tiempo configurado para que muestre información, transforma los datos recopilados en ese tiempo en *Counts* y seguidamente compara ese valor, transformado en *Counts* por minutos, con los diferentes puntos de corte que se extraen de la literatura científica según la edad del estudiante/entrenado;
3. Encendido de la luz de la posición correspondiente en un color u otro según la intensidad a la que se ha estado realizando la actividad física en ese tiempo.

## ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

### VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

- El uso del acelerómetro como sensor principal permite conocer con precisión la cantidad de movimiento realizado, a diferencia de otros sensores que no aportan la información con la misma fiabilidad.
- Realiza la gestión de los datos obtenidos del acelerómetro de acuerdo a estándares científicos y muestra la intensidad realizada minuto a minuto,
- Cada dispositivo es independiente y no necesita de un dispositivo intermedio como sistema de visualización de los datos obtenidos mediante el cinturón.
- Los datos se muestran por minutos, y no en porcentaje de consecución de objetivo dentro de un periodo de tiempo.
- Sistema de medición in-situ y en tiempo real, lo que permite al profesor/entrenador una modificación de la conducta del alumno/entrenado durante la sesión adaptándose al nivel exigido.
- Permite una mejor visión de la situación deportiva en un grupo de alumnos/entrenados y realizando una valoración de la misma en tiempo real.
- Feedback visual para el profesor/entrenador, que le permite hacer una valoración in situ de la sesión deportiva, tanto al finalizar la sesión como en el transcurso de la misma, gracias a que se puede ver la intensidad minuto a minuto y queda grabado para su posterior análisis.
- Los datos registrados son almacenados en el mismo dispositivo mediante una tarjeta SD, facilitando y mejorando el proceso de análisis.

### ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

El principal aspecto innovador de la tecnología radica en el hecho de que no existen en el mercado ninguna herramienta que sea capaz de medir la intensidad del ejercicio físico in-situ, en tiempo real, basándose en estándares científicos (*Counts*) y sin necesidad de hacer uso de un dispositivo intermedio para la visualización de los datos obtenidos.

## CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

El dispositivo se encuentra desarrollado a nivel laboratorio.

## MARKET APPLICATIONS

La presente invención es un dispositivo que se integra en el campo de material de investigación en ciencias de la actividad física y el deporte, gracias al almacenaje de datos, extraídos con precisión, que permite su posterior análisis.

El dispositivo permite el control de la intensidad en la actividad física minuto a minuto, con uso especialmente en clases de educación física y equipos deportivos en etapas formativas.

## COLLABORATION SOUGHT

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su **explotación comercial** mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente.
- Proyectos de I+D.
- Asesoramiento científico.

- Etc.

**Tipos de empresas buscadas:**

- Empresas fabricantes de material deportivo.
- Empresas fabricantes de textiles inteligentes.

#### INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Esta tecnología se encuentra protegida mediante **solicitud de patente**.

- *Título de la patente: "Dispositivo para el control de la intensidad en la actividad física".*
- *Número de solicitud: P202231093.*
- *Fecha de solicitud: 21 de diciembre de 2022.*

#### MARKET APPLICATION (2)

Footwear and Textile  
Education

#### TECHNICAL IMAGES (1)

