

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CRONOMETRAJE PARA NATACIÓN.

Autores: Llana Belloch, Salvador¹; Pérez Soriano, Pedro²; Zahonero Miralles, Javier²; García García, Elias³; Sanchis Peris, Enrique³

- 1. Departamento de Educación Física y Deportiva. Universitat de València.**
- 2. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Fundación-Agrupación Edetania.**
- 3. Departamento de Ingeniería Electrónica. Universitat de València.**

RESUMEN

Durante el nado, la comunicación entre deportista y entrenador es muy compleja, siendo muy difícil que se dé el feedback en tiempo real. Esto perjudica el aprendizaje del deportista, dado que es en esa fase del entrenamiento y ese tipo de información la más eficaz respecto al aprendizaje y la mejora de la técnica deportiva. El propósito del presente trabajo (todavía en desarrollo) es diseñar y desarrollar un sistema de cronometraje con un sistema de visión instalado en el fondo de la piscina, de manera que los nadadores puedan ver tanto el tiempo total como los tiempos parciales que realizan. Dicho sistema debe permitir el registro y análisis de datos de forma objetiva y precisa, mediante un sistema económico, preciso, automatizado y de sencilla instalación y uso. En un futuro, el sistema permitirá mostrar texto, con lo que, además de los tiempos, el entrenador podrá darle al nadador consignas previamente establecidas entre ambos.

Palabras clave: natación, cronómetro, biomecánica, feedback

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales objetivos de la biomecánica deportiva es aportar tecnología en forma de herramientas, técnicas instrumentales y metodologías para el estudio de la técnica deportiva. Estas técnicas instrumentales permiten cuantificar la calidad técnica de los deportistas, crear modelos técnicos y establecer comparaciones con ellos mismos o con otros deportistas, en distintos periodos de las diferentes situaciones deportivas (Brizuela y Llana, 1997). Consecuentemente, la tecnología desarrollada para el análisis biomecánico de la técnica deportiva, es usada, cada vez con mayor frecuencia, para el control del entrenamiento, incluso llegando a desarrollar tecnología con esta finalidad. Otro de los objetivos prioritarios que tiene la biomecánica deportiva es la valoración de necesidades en los diferentes ámbitos deportivos, una vez detectadas dichas necesidades, se lleva a cabo un estudio de cómo se deben cubrir, llegando incluso a desarrollar sistemas novedosos. La utilización de tecnología aplicada a la biomecánica deportiva, en el ámbito de los entrenamientos, es cada día mayor debido entre otros aspectos a:

- Aumento del interés por parte de los profesionales de la actividad física.
- Accesibilidad y adaptabilidad del hardware y software.
- Capacidad de añadir elementos periféricos a la unidad central de proceso.
- Accesibilidad de los componentes electrónicos.
- Necesidad de registrar datos de forma objetiva y precisa.

En el caso concreto de la natación, la comunicación entre deportista y entrenador durante la práctica, es muy compleja, de manera que, es muy difícil que se dé el feedback en tiempo real. Por ello, no es posible informar al nadador, respecto a la ejecución de la

técnica y sus desviaciones de un patrón previamente establecido según un criterio de eficiencia, mientras se encuentra realizando la tarea. Esto perjudica el aprendizaje del deportista, dado que es en esa fase del entrenamiento y ese tipo de información la más eficaz respecto al aprendizaje y la mejora de la técnica deportiva (Del Villar y Fuentes, 1999; Moreno 2001).

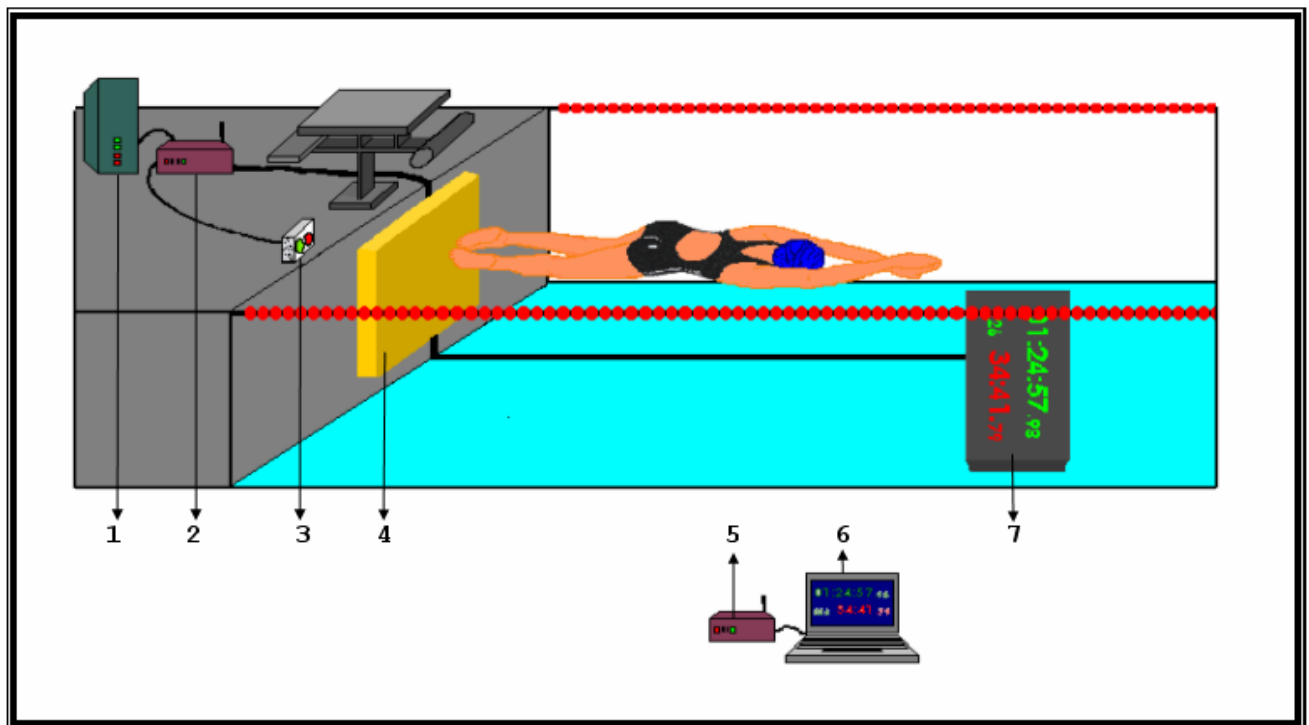
Del mismo modo, durante una tarea de entrenamiento es muy difícil informar al nadador de los tiempos parciales que está realizando. Los entrenadores deben utilizar señales visuales desde fuera de la piscina que no siempre son advertidas por los nadadores. Ello requiere que entrenador y nadador estén más pendientes de dichas señales que de otros aspectos del entrenamiento que pueden ser más relevantes.

Con el propósito de evitar dicho inconveniente se han desarrollado sistemas de luces subacuáticas que marcan el ritmo de nado, liberando mentalmente al nadador y permitiendo al entrenador fijar su atención en otros aspectos (González y cols. 2002). Sin embargo, este sistema no solventa todos los problemas: en primer lugar, porque durante los entrenos no siempre se ha de nadar a ritmos fijos y predeterminados y, en segundo lugar, por el tiempo que se pierde en instalarlo y desinstalarlo.

Con todo ello, el propósito del presente trabajo (todavía en desarrollo) es diseñar y desarrollar un sistema de cronometraje con un sistema de visión instalado en el fondo de la piscina, de manera que los nadadores puedan ver tanto el tiempo total como los tiempos parciales que realizan. Dicho sistema debe permitir el registro y análisis de datos de forma objetiva y precisa, mediante un sistema económico, preciso, automatizado y de sencilla instalación y uso. Para ello, se ha reunido a un equipo multidisciplinar donde hay especialistas en electrónica, en natación y en sistemas de cronometraje de tres departamentos diferentes pertenecientes a la Universidad de Valencia y a la Fundación-Agrupación Edetania.

MATERIAL Y MÉTODO

La figura 1 representa esquemáticamente los componentes fundamentales del prototipo. El sistema consta de una pantalla de leds situada en el fondo de la piscina de manera que los nadadores puedan verla tras realizar el viraje. Dicha pantalla recibe la información de una placa de contacto encargada de accionar el cronómetro. Con esto se solventa el problema de proporcionar feedback inmediato al nadador, pero para que el entrenador pueda registrar dichos datos y pueda analizarlos a pie de piscina o con posterioridad, la plataforma está conectada a una unidad electrónica que transmite por telemetría la información a un PC o a una PDA. Una botonera externa permite controlar el inicio y el fin del entrenamiento. Finalmente, todo el sistema es alimentado por una fuente de alimentación externa de 12v.



- | | | |
|--|------------------------------------|---|
| 1.-Fuente de alimentación. | 4.-Célula de contacto. | 7.-Pantalla de leds (tiempo total/cuenta vueltas/tiempo parcial). |
| 2.-Unidad central + transductor telemétrico. | 5.-Transductor telemétrico. | |
| 3.-Botonera inicio/fin del entrenamiento. | 6.-Pc o PDA + software específico. | |

Figura 1: Esquema de los componentes básicos del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Brizuela, G; Llana, S. (1997). *Herramientas y técnicas para el análisis biomecánico*. En Camarero, S; Tello, V; Mundana, J. (1997). *Análisis de la práctica deportiva*. Valencia: Promolibro
- Del Villar, F. y Fuentes, J. P. (1999). *Las destrezas docentes en la enseñanza de tenis*. En J. P. Fuentes, E. M. Cervelló, F. Del Villar, N. Gusi y F. J. Moreno, *Enseñanza y entrenamiento del tenis. Fundamentos didácticos y científicos* (pp. 1-36). Cáceres: Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones.
- Gonzalez, V.; Sanchis, E.; Villalobos, M.; Brizuela, G.; Llana, S.; Tella, V. (2002) A new electronic system for the control of the swimming speed. IX World Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming. 21-23 June, Saint-Etienne. France.
- Moreno, P. (2001). *Análisis y optimización de la conducta verbal del entrenador de voleibol durante la dirección de equipo en competición*. Universidad de Extremadura, Facultad de Ciencias del Deporte, Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal.