

6.6. CÓMO UTILIZAR TAC PARA MEJORAR LA PRÁCTICA EXPERIMENTAL EN LA CÁTEDRA DE BIOMECAÁNICA. EL VÍDEO COMO SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS.

Autor: Javier Félix Martín
E-mail: jmartin.cba@gmail.com
Cátedras: Biomecánica
Carreras: Ingeniería Biomédica
Departamento: Física

Palabras Claves: enseñanza, Biomecánica, marcha humana

Resumen

Este trabajo relata una experiencia que permitió introducir las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en un trabajo práctico experimental sobre la marcha humana en la Cátedra de Biomecánica de la Escuela de Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

La asignatura Biomecánica está ubicada en el cuarto año de la Carrera de Ingeniería Biomédica y tiene entre sus principios áreas de estudio la marcha humana normal o locomoción.

La marcha consiste en una serie de movimientos alternantes, rítmicos, de las extremidades y del tronco que determinan un desplazamiento hacia delante del centro de gravedad, por lo que resulta particularmente interesante poder estudiar la posición en función del tiempo de distintos puntos corporales (unos 15 puntos). Para hacer experimentalmente estas mediciones se requiere de un Laboratorio de Marcha.

En el pasado montar un “Laboratorio de Marcha” era una tarea compleja y costosa debido a la especificidad, alta tecnología y elevado costo del equipamiento necesario. Actualmente el desarrollo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y utilizarlas como TAC simplificó y abarató los costos de esta tarea (Martín, 2013). Esto permitió montar un Laboratorio de Marcha en el Laboratorio de Enseñanza de la Física de la FCEfyN donde, durante el año 2013, se diseñó e implementó un trabajo práctico experimental en torno al contenido eje antes mencionado utilizando como sistema de adquisición de datos un video digital. Existen muchos antecedentes sobre cómo utilizar el video como sistema de adquisición de datos en la Enseñanza de la Física (Martín, 2011) pero no se

conocen antecedentes vinculados a la Enseñanza de la Biomecánica que utilicen este recurso para el estudio de la temática foco de este trabajo.

La práctica experimental consiste en filmar, con una cámara fotográfica o filmadora digital, a una persona caminando sobre el piso. El registro fílmico obtenido se procesa de dos formas diferentes, para analizar la marcha desde un punto de vista estático y desde un punto de vista cinemático.

Para el estudio estático se transforma la filmación digital en fotogramas, utilizando el programa Video2photo y, sobre los fotogramas, se miden las características geométricas tanto del tren inferior como del tren superior en las distintas fases de la marcha utilizando el software de geometría dinámica Geogebra.

Para el estudio cinemático se analiza el vídeo completo para un ciclo de marcha con el software Tracker que permite hacer un seguimiento de la posición de los puntos de interés biomecánico a lo largo del tiempo y obtener las funciones posición, velocidad y aceleración en función del tiempo de los puntos de interés biomecánico (articulaciones y centros de gravedad tanto de los miembros inferiores como de los miembros superiores).

Concretamente para este trabajo práctico se utilizó como sistema de adquisición de datos una cámara fotográfica digital Panasonic Lumix DMC-FZ50. Como sistemas de procesamiento de datos los siguientes programas:

- ✓ Video2photo (<http://www.pixelchain.com/video2photo/>) software libre que permite extraer fotogramas individuales (o fragmentos de varios de ellos) desde vídeos en diversos formatos, y crear con ellos galerías de fotos, animaciones en Flash (SWF), vídeos AVI o simplemente guardarlos como imágenes.
- ✓ GeoGebra (<http://www.geogebra.org/cms/>) Es un software libre y multiplataforma de matemática para educación en todos sus niveles, reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra, cálculo y análisis, en un armónico conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente en que cada versión es compatible con las previas.
- ✓ Tracker (<http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>) es un programa gratuito de análisis de video y construcción de modelos hechos en el ambiente Java del proyecto Open Source Physics (OSP, Física de Código

Abierto). Está especialmente diseñado para ser usado en la Enseñanza de la Física.

Sabiendo que los trabajos prácticos experimentales se han consolidado como una de las prácticas educativas más exitosas en el ámbito de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología y que, de acuerdo al objetivo que se desee alcanzar, se tiene que realizar su diseño y seleccionar el equipamiento a utilizar (Izquierdo y Espinet, 1999), creemos que el trabajo práctico sobre el estudio de la marcha humana, que se diseñó e implementó ha facilitado la tarea de enseñar y aprender la compleja temática de la marcha, mostrando sus aspectos esenciales de manera grafica y permitiendo el estudio empírico tanto desde un enfoque estático como dinámico en forma sencilla y accesible a los estudiantes.

Bibliografía

Izquierdo, M. y Espinet, M., 1999. Fundamentación y diseño de prácticas escolares de ciencias experimentales. Revista Enseñanza de las Ciencias, Vol. 17 N°1, pp. 45-60.

Martín, J.; Cantero, P.; Rodriguez, C.; Galeasso, A.; Rossi, F. y Babenco, M. (2011). Diseño y construcción de un datalogger para instrumentar la toma de datos en el laboratorio de física. Memorias de la XVII Reunión de educación en Física (REF XVII). Villa Giardino, Córdoba. ISBN 978-950-33-0925-4.

Martín, J.; Martinez, M.; Micoló, M. y Schliamser, F. (2013). El video digital como sistema de adquisición de datos. Una aplicación particular: la medición de variables cinemáticas en la marcha humana. Memorias de la XVII Reunión de Educación en la Física (REF XVIII). San Fernando del Valle de Catamarca, Catamarca. ISBN 978-950-746-220-7.